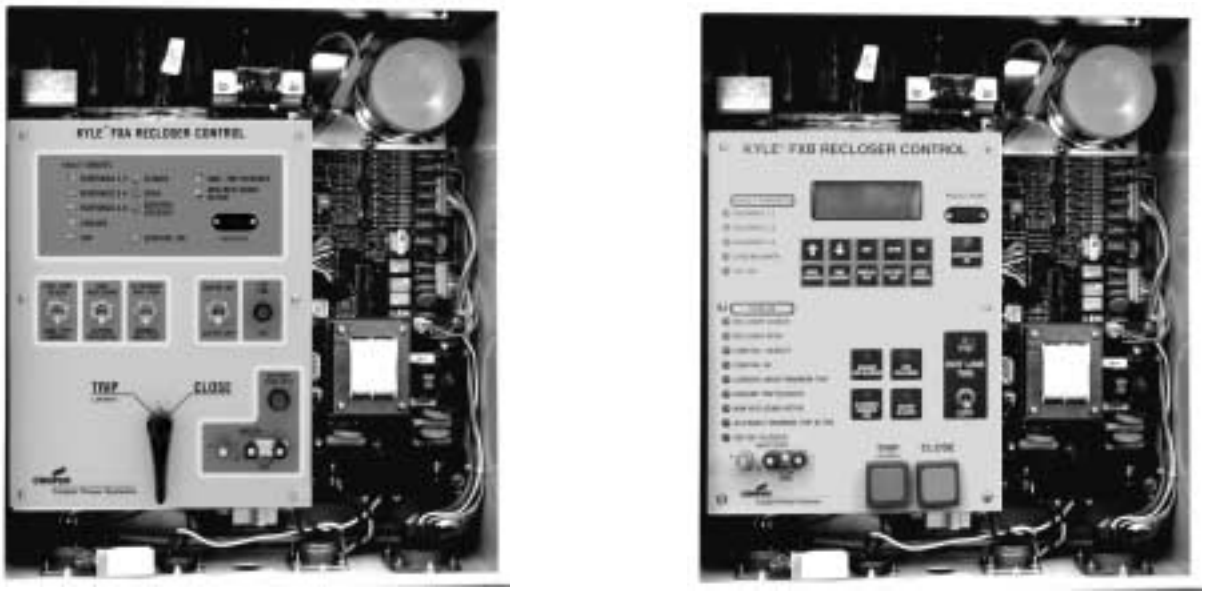
Restaurador

COOPER Power Systems

Instrucciones de instalación, funcionamiento y mantenimiento de control de restaurador controlado por microprocesador tipos FXA y FXB

Información de servicio

S280-78-1S



020072KM
970032KM

Figura 1.
Controles por microprocesador para restauradores Kyle® FXA (izq.) y FXB.

Contenido

Información de seguridad **2**

Información del producto **3**

Introducción **3**

Aceptación e inspección inicial **3**

Manejo y almacenamiento **3**

Carga, almacenamiento y deshecho de la batería del control **3**

Alimentación del control **4**

Inicialización del control **4**

Descripción del control **5**

Funcionamiento del control **5**

Funciones estándar del control **6**

Valores programables **9**

LED Indicadores del tablero de control **9**

Puerto RS232 en tablero delantero **10**

Controles de funcionamiento manual **10**

Bornes de prueba de la batería **11**

Procedimientos de prueba de batería **11**

Funcionamiento del cargador de baterías **12**

Modificadores de curvas de respuesta de tiempo/corriente **12**

Funciones discretas de SCADA / de supervisión . . **13**

Programación inicial antes de la instalación **20**

Seguridad del control **20**

Software para el programador **20**

Monitor del ciclo de trabajo del interruptor **20**

Procedimiento de instalación **21**

Compatibilidad entre el control y los restauradores **21**

Montaje del control **21**

Cable del control **21**

Puesta a tierra del control **22**

Conexiones de alimentación CA por el cliente **25**

Receptáculos / cables auxiliares **25**

Antes de poner el control / restaurador en servicio **26**

Pruebas y localización de averías **27**

Información de mantenimiento **32**

SEGURIDAD PARA VIVIR

Los productos de Cooper Power Systems cumplen o exceden las normas aplicables de la industria relacionadas con la seguridad del producto. Nosotros fomentamos activamente las prácticas de seguridad en el uso y el mantenimiento de nuestros productos a través de nuestra literatura de servicio, programas de adiestramiento y los continuos esfuerzos de todos los empleados de Cooper Power Systems involucrados en el diseño, fabricación, comercialización y servicio del producto.

Le urgimos que siga todos los procedimientos e instrucciones de seguridad aprobados en su localidad cuando trabaje en equipos y líneas de alto voltaje y que apoye nuestra misión de “Seguridad para vivir”.

INFORMACION DE SEGURIDAD

Las instrucciones en este manual no deben sustituir la capacitación apropiada o la experiencia adecuada en el manejo seguro del equipo descrito. Este equipo debe ser instalado, manejado y reparado únicamente por técnicos competentes familiarizados con él.

Un técnico competente cuenta con estas calificaciones:

- *Está completamente familiarizado con estas instrucciones.*
- *Ha aprendido todas las prácticas y procedimientos aceptados por la industria para el manejo seguro de alto y bajo voltaje.*
- *Está entrenado y autorizado para activar, desactivar, despejar y conectar a tierra equipos de distribución de potencia.*
- *Ha aprendido el cuidado y uso del equipo protector tal como vestimentas antifogonazos, anteojos de seguridad, caretas, cascos, guantes de goma, pértigas, etc.*

A continuación se detalla información importante de seguridad. Para la instalación y el funcionamiento seguros de este equipo, asegúrese de leer y comprender todas las precauciones y advertencias.

Avisos de advertencia

Este manual contiene cuatro tipos de avisos de advertencia:

PELIGRO: **Indica una situación de peligro inminente que, si no se evita, resultará en lesiones graves o mortales.**

ADVERTENCIA: **Indica una situación potencialmente peligrosa que, si no se evita, puede resultar en lesiones graves o mortales.**

PRECAUCION: **Indica una situación potencialmente peligrosa que, si no se evita, podría resultar en lesiones moderadas o leves.**

PRECAUCION: **Indica una situación potencialmente peligrosa que, si no se evita, podría resultar en daños al equipo solamente.**

Instrucciones de seguridad

A continuación se indican precauciones y advertencias generales aplicables a este equipo. A través de este manual hay advertencias adicionales relacionadas a labores y procedimientos específicos.

PELIGRO: Voltajes peligrosos. El contacto con voltaje peligroso causará lesiones personales graves o la muerte. Siga todos los procedimientos de seguridad aprobados localmente al trabajar cerca de líneas y de equipo de alto voltaje. G103.3

ADVERTENCIA: Antes de instalar, hacer funcionar, hacer trabajos de mantenimiento o probar este equipo, lea y comprenda el contenido de este manual. El funcionamiento, manejo o mantenimiento incorrecto podría causar la muerte, lesiones personales graves y daños al equipo. G101.0

ADVERTENCIA: Este equipo no está diseñado para salvaguardar vidas humanas. Respete todos los procedimientos y prácticas de seguridad aprobados localmente al instalar o hacer funcionar este equipo. El no hacerlo podría causar la muerte, lesiones personales graves y daños al equipo. G102.1

ADVERTENCIA: El equipo de distribución de potencia debe escogerse según la aplicación del caso. La instalación y el mantenimiento deben ser efectuados por personal competente que haya sido capacitado y que comprenda los procedimientos de seguridad apropiados. Estas instrucciones se han redactado para este tipo de personal y no son sustituto para la capacitación y experiencia en los procedimientos de seguridad. El no elegir, instalar o mantener apropiadamente este equipo de distribución de potencia puede causar la muerte, lesiones personales graves y daños al equipo. G122.2

INFORMACION DEL PRODUCTO

Introducción

El boletín de *Información de servicio S280-78-1S* proporciona instrucciones de instalación y de funcionamiento para el control de restauradores por microprocesador Kyle tipos FXA y FXB. Antes de instalar y hacer funcionar estos controles, lea y comprenda el contenido de este manual.

Lea este manual primero

Lea y comprenda el contenido de este manual y respete todos los procedimientos y prácticas de seguridad aprobados localmente antes de instalar o hacer funcionar este equipo.

Información adicional

No es posible cubrir con estas instrucciones todos los detalles o variaciones en el equipo, procedimientos o procesos descritos, ni proporcionar instrucciones que anticipen todas las contingencias posibles que surjan durante la instalación, funcionamiento o mantenimiento del equipo. Cuando se desee información acerca de algún problema no cubierto lo suficientemente para el usuario, rogamos comunicarse con un ingeniero de ventas de Cooper Power Systems.

Aceptación e inspección inicial

Cada control ha sido completamente armado, probado e inspeccionado en la fábrica. Ha sido cuidadosamente calibrado y ajustado y está en buenas condiciones cuando el transportista lo acepta para embarcarlo.

Al recibirlo, inspeccione la caja de embalaje en busca de daños. Desembale el control e inspecciónelo a fondo en busca de daños incurridos durante su transporte. Si se descubren daños, presente un reclamo ante el transportista de inmediato.

Manejo y almacenamiento

Tenga cuidado durante el manejo y el almacenamiento del control para reducir la posibilidad de daños. Si se va a almacenar el control durante algun tiempo antes de instalarlo, almacénelo en una zona limpia y seca. Si se va a almacenar la unidad en un ambiente húmedo, tome medidas para mantener los circuitos del control con alimentación conectada.

Nota: Para conectar la alimentación al control, aplique alimentación CA al bloque de bornes de alimentación CA, ubicado en la esquina inferior derecha del gabinete del control. Consulte la sección **Conexión de alimentación CA por el cliente** de este manual.

Carga, almacenamiento y desecho de la batería del control

La temperatura afecta la vida útil de las baterías. Las baterías de plomo selladas deben guardarse completamente cargadas a temperatura ambiente. Nunca guarde baterías de plomo a temperaturas superiores a los 47°C (117°F), puesto que éstas se dañarán en aproximadamente un mes.

IMPORTANTE: Conecte la batería del control después de haber conectado la alimentación CA al bloque de bornes de alimentación CA, mostrado en la Figura 3. Desconecte la batería antes de embarcar o almacenar el control.

La batería de 24 VCC del control está plenamente cargada antes de ser despachada y está lista para usarse. Dependiendo de las condiciones, la batería de plomo sellada puede almacenarse por un lapso de hasta tres meses y aún guardar carga suficiente para accionar el control.

Nota: Si se desconecta la alimentación CA al control, la batería mantiene el control en funcionamiento normal por un lapso mínimo determinado (según el estado del control). Vea **Funcionamiento ante pérdida de alimentación CA.**

Nota: La unidad se despacha de la fábrica con la batería desconectada. Conecte el enchufe de la batería a su conector correspondiente para cerrar el circuito de la batería.

La batería puede mantenerse cargada conectando la alimentación al cargador con la alimentación CA conectada al bloque de bornes de alimentación CA, ubicado en la esquina inferior derecha del gabinete del control.

Cargador de baterías

También se ofrece un cargador de baterías opcional y portátil de 120 VCA a 24 VCC. Si se saca la batería del control para almacenamiento prolongado, o si es necesario cargar una batería de repuesto antes de ponerla en servicio, pida el cargador de baterías enchufable de mesa, utilizando el siguiente número de catálogo:

KME4-85-1 (120 VCA)

Desecho de las baterías

Bote las baterías averiadas de modo responsable para evitar dañar el medio ambiente. Consulte los reglamentos de la localidad en cuanto al desecho de baterías.

Alimentación del control

La fuente principal de alimentación es una línea de 120 VCA (también se ofrece una versión que utiliza 240 VCA). La alimentación primaria se rectifica para cargar el capacitor de alimentación y para alimentar el convertidor CC/CC que alimenta los circuitos lógicos del control. El consumo máximo de potencia es de 35 W. Esto incluye el funcionamiento del calentador regulado por temperatura, corriente de carga a régimen múltiple y la activación de todos los contactos de entrada/salida.

El capacitor ubicado cerca de la parte superior del tablero trasero del control proporciona la alimentación para accionar los solenoides de disparo y de cierre del restaurador. Una batería de plomo sellada de 24 V, ubicada en la porción superior del gabinete del control (Figuras 3 y 4) se usa para suministrar energía para el funcionamiento y el disparo de la unidad ante la pérdida temporal de alimentación CA. El control está equipado con un cargador de baterías alimentado por voltaje CA y regulado por temperatura.

Funcionamiento ante pérdida de alimentación CA

Si el control tiene la batería de plomo estándar de 24 V, todas sus funciones permanecen activas mientras recibe alimentación de la batería, como se indica en la Tabla 1.

Todos los valores y parámetros de programación — incluyendo el registrador de eventos, el monitor de trabajo y los datos de medición de demanda — se almacenan en memoria no volátil. Los datos se almacenan en caso que se desconecte tanto la alimentación CA como la batería de respaldo.

La Tabla 1 indica el tiempo total de rendimiento de las baterías, con o sin SCADA, y con dos condiciones diferentes de salidas de estado del SCADA.

En las unidades equipadas con SCADA, la batería se agota más rápido según el número de contactos de salida de estado que se encuentren cerrados. Por lo tanto, el tiempo total de funcionamiento con batería de respaldo es menor si tiene SCADA y depende del número de contactos cerrados en el SCADA.

La condición “A” es la condición normal del control con indicaciones de salida de estado para interruptor de supervisión conectado, restaurador cerrado y control en buen estado.

La condición “B” representa un ejemplo del peor de los casos, en el cual el control pasa a modo de bloqueo después de una falla en las tres fases que involucra pérdidas a tierra, con indicaciones de estado de interruptor de supervisión conectado, restaurador abierto, control bloqueado, control en buen estado, disparo por pérdidas a tierra bloqueado, función de no recierre activada, indicaciones de falla A, B, C y tierra activados y mantenimiento en línea energizada.

Nota: Una vez que se restablece la alimentación de 120 VCA, el control recupera su funcionalidad completa en un plazo de aproximadamente un segundo.

Para evitar dañar la batería, el control se apagará automáticamente si se detecta que el voltaje de la batería desciende a menos de 21,6 VCC.

Inicialización del control

Es necesario tener la alimentación CA conectada para inicializar el control cada vez que haya sido desconectado de su alimentación. Vuelva a ajustar el reloj del control al reconectar la alimentación. Consulte el la *Información de servicio S280-78-2S, Manual del usuario del software del programador de FX, FXA y FXB* para el Procedimiento de ajuste del reloj, o el documento *S280-78-3, Front Panel Programming Guide for FXB* (disponible en inglés solamente).

TABLA 1
Tiempo mínimo de funcionamiento de baterías — Horas FXA/FXB

Temperatura	Sin SCADA	Con SCADA cond. “A”	Con SCADA cond. “B”
25°C (77°F)	60/38	33/27	15/14
–17,8°C (0°F)	40/25	21/17	10/9
–28°C (–20°F)	35/21	18/14	9/8

DESCRIPCION DEL CONTROL

Funcionamiento del control

La corriente de línea que fluye a través del restaurador es detectada por tres transformadores de corriente montados interamente en las boquilles del restaurador, uno por cada fase. Cuando la corriente de fase o la corriente de secuencia cero (tierra) es mayor que su valor mínimo programado de disparo, el control Kyle tipo FXA o FXB inicia la secuencia programada de operaciones de disparo y cierre del restaurador. Si la falla es temporal, el control cesa de iniciar operaciones del restaurador después del recierre exitoso y el control se reposiciona al inicio de su secuencia de trabajo después de pasado un retardo determinado. Si la falla es permanente, el control ejecuta la secuencia completa de comandos emitidos al restaurador y bloquea a éste último abierto.

En la Figura 2 se muestra un diagrama funcional en bloques del funcionamiento del control. La condición de la corriente de línea es monitoreada continuamente los tres transformadores de corriente montados en las boquillas del restaurador, uno por cada fase. La salida de estos transformadores se alimenta al extremo delantero del control, el cual consiste en transformadores aislantes y un multiplexor. El microprocesador del control muestrea la corriente y calcula el valor rms de la corriente en cada fase y en el conductor de tierra.

Si se detecta una corriente mayor que el valor mínimo de disparo programado en una o más fases, se ejecutará la secuencia siguiente de eventos para una secuencia de trabajo de dos operaciones rápidas y dos retardadas:

1. La señal de corriente excesiva se integra respecto al tiempo en la curva seleccionada para la primera operación de disparo, produciendo la señal que alimenta el circuito de disparo.
2. Al alimentar el circuito de disparo, se conecta la batería y el capacitor al solenoide de disparo para abrir el restaurador.
3. De modo simultáneo, el microprocesador empieza a sincronizarse con el primer intervalo de retardo de cierre.
4. Una vez transcurrido el retardo de cierre, el control emite una señal de cierre que cierra el restaurador y selecciona las curvas de respuesta de tiempo-corriente para la segunda operación de disparo.

   Si la intensidad de la corriente continúa siendo mayor que el valor mínimo de disparo, la secuencia de disparo y cierre (funcionamiento rápido y retardado) se repite según lo programado para bloquear la unidad.

   Si se elimina la corriente excesiva antes que la secuencia de trabajo llegue al punto de bloqueo, el microprocesador empieza a medir un retardo de reposición desde el punto en que se cierra el restaurador y la corriente es menor que el valor mínimo de disparo.
5. Una vez transcurrido el retardo de reposición, el control retorna a su posición original y queda listo para la siguiente secuencia de trabajo programada. Si la corriente aumenta a más del valor mínimo de disparo antes de transcurrir el retardo de reposición, el cronómetro se detiene y el control continúa la secuencia de trabajo desde el punto en que la abandonó y se borra el retardo de reposición transcurrido.

El disparo por fallas a tierra puede programarse por separado e incluye funciones de disparo mínimo, operaciones de bloqueo y cuatro curvas de tiempo-corriente. Los intervalos de cierre y reposición son comunes para las operaciones de fases y de fallas a tierra.

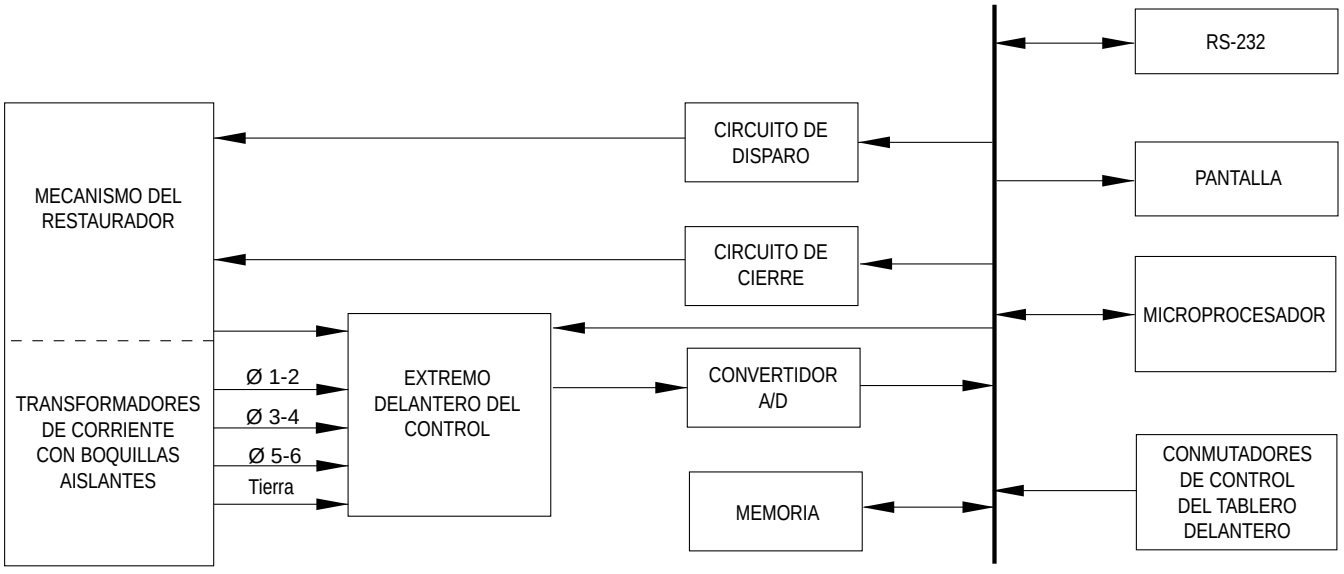


Figura 2.
Diagrama funcional en bloques de controles tipo FXA o FXB.

Funciones estándar del control

Los controles FXA (Figura 3) y FXB (Figura 4) cuentan con muchas características sofisticadas que proporcionan flexibilidad de aplicación, funciones de supervisión y registro de eventos, contenidas en un paquete compacto diseñado para rendimiento confiable y facilidad de uso.

Para mayor flexibilidad de uso, los controles FXA y FXB pueden intercambiarse con controles existentes de Forma 2, 3, 3A, 4A y 4C utilizados en los restauradores Kyle electrónicamente controlados.

Los controles de restauradores FXA y FXB brindan funciones completas de detección de sobrecorriente de fase y de puesta a tierra con una amplia selección de ajustes de disparo mínimo, curvas de tiempo-corriente y funciones de control. Todos los parámetros y valores de ajuste pueden programarse por medio de una computadora personal utilizando un programa especial basado en el entorno Windows®. Consulte la *Información de servicio S280-78-2S, Manual del usuario del software del programador de FX, FXA y FXB* para los procedimientos de programación.

Entre las funciones estándar de los controles FXA y FXB se incluyen:

Puerto RS232
El puerto RS232 local, ubicado en el tablero de control, permite programar el control directamente desde una computadora personal. También permite descargar los archivos de valores de programación y de datos del control hacia una computadora personal. El interruptor de supervisión debe estar en la posición de apagado en el control FXB para poder efectuar consultas a través del puerto RS232.

Bornes de prueba de la batería
Los valores medidos de voltaje y de corriente de la batería de respaldo estándar del control con o sin carga pueden leerse directamente en los tableros delanteros del FXA y del FXB (vea la Figura 11) con un multímetro, o usando el software de programación.

Calentador
Se incluye un calentador de 7,8 W controlado por termostato para reducir la humedad y garantizar el funcionamiento confiable de los controles FXA y FXB. El calentador se enciende a temperaturas menores que 70°F (21°C) y se apaga a temperaturas mayores que 85°F (29°C).

Registrador de eventos
El registrador de eventos lleva un registro histórico de datos tales como fecha, hora y niveles de corriente de las tres fases y del conductor de tierra que guarda hasta 50 eventos en 19 categorías diferentes. Consulte la *Información de servicio S280-78-2S, Manual del usuario del software del programador de FX, FXA y FXB* para más información sobre el registrador de eventos.

Monitor del ciclo de trabajo del interruptor del restaurador
El monitor de trabajo del interruptor del restaurador mide, calcula y registra los ciclos de trabajo del interruptor del restaurador en cada fase individual.

Monitor de perfil de carga
El monitor de perfil de carga lleva un registro del valor rms de la corriente en cada fase y en el conductor de tierra en intervalos de 15 minutos cada uno por las últimas 25,5 horas.

Medición de demanda
La función de medición de demanda registra los valores instantáneos e integrados de las corrientes de línea y del conductor de tierra en intervalos de 5 ó de 15 minutos (1 ó 5 minutos en el conductor de tierra), al igual que los valores de demanda pico (arrastre).

Coordinación de secuencias
La función de coordinación de secuencias evita el funcionamiento innecesario del restaurador de respaldo en caso de producirse una falla más allá de un restaurador conectado línea abajo.

Identificación de fallas y contador de operaciones
Los LED del tablero de control proporcionan indicaciones de fallas en los conductores de fase y de tierra. Los contadores identifican y cuentan todos los disparos producidos por fallas.

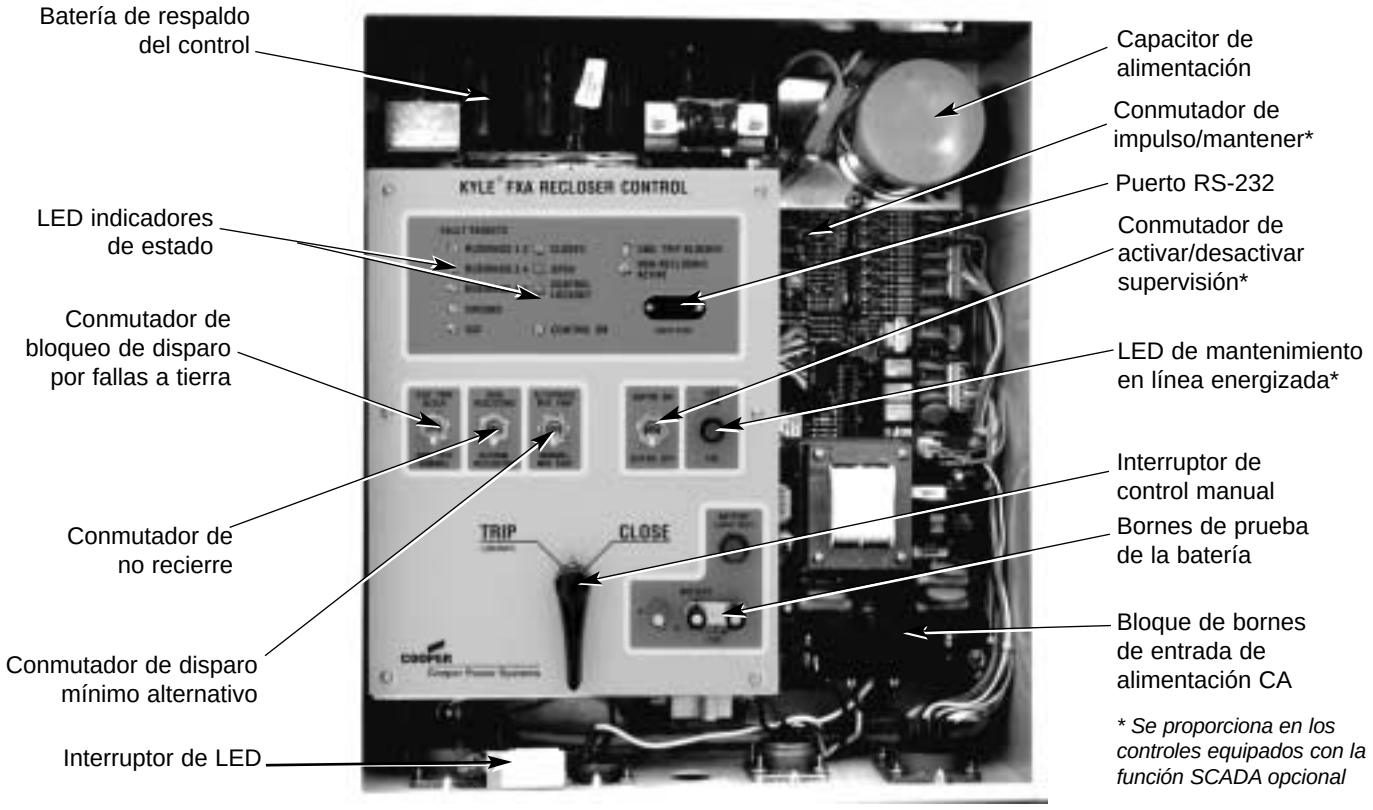

Batería de respaldo del control
LED indicadores de estado
Conmutador de bloqueo de disparo por fallas a tierra
Conmutador de no recierre
Conmutador de disparo mínimo alternativo
Interruptor de LED
KYLE® FXA RECLOSER CONTROL
TRIP
CLOSE
COOPER
Capacitor de alimentación
Conmutador de impulso/mantener*
Puerto RS-232
Conmutador de activar/desactivar supervisión*
LED de mantenimiento en línea energizada*
Interruptor de control manual
Bornes de prueba de la batería
Bloque de bornes de entrada de alimentación CA
* Se proporciona en los controles equipados con la función SCADA opcional
020072KM

Figura 3.
Tablero delantero e interior de unidad de control de restaurador tipo FXA.

Indicador de posición de contactos
Los LED de posición de contactos proporcionan una indicación visual cómoda de la posición de los contactos del restaurador.

Bloqueo de disparo por fallas a tierra
La función de bloqueo de disparo por fallas a tierra impide que la unidad se dispare cuando ocurren fallas a tierra y fallas a tierra sensibles (SGF). El bloqueo de disparo por fallas a tierra puede activarse por medio del conmutador en el tablero delantero, a través de un contacto discreto en la función SCADA opcional, o por medio del software de programación. La prioridad para el bloqueo de disparo por fallas a tierra se le otorga a la señal de activación, sin importar la fuente de la misma.

Funcionamiento sin recierre
El funcionamiento sin recierre prepara el control para ejecutar una sola función de disparo a bloqueo en la curva de respuesta TCC 1 sin cambiar las funciones preprogramadas de la secuencia de bloqueo. El funcionamiento sin recierre puede activarse por medio del conmutador en el tablero delantero, a través de un contacto discreto en la función SCADA opcional, o por medio del software de programación. La prioridad para el funcionamiento sin recierre se le otorga a la señal de activación, sin importar la fuente de la misma.

Disparo mínimo alternativo
La función de disparo mínimo alternativo permite seleccionar localmente los valores alternativos de disparo mínimo para fallas de fase, tierra y fallas a tierra sensibles (SGF).

Bloqueo por corriente excesiva
La función de bloqueo por corriente excesiva acorta la secuencia programada de trabajo cuando la corriente de falla excede un nivel determinado por el usuario.

Disparo por corriente excesiva
La función de disparo por corriente excesiva dispara el restaurador con retardo (0,016 a 0,15 s) cuando la corriente en alguna fase o en el conductor de tierra excede un valor seleccionado por el usuario.

Precedencia de disparo por fallas a tierra
Cuando la función de precedencia de disparo por falla a tierra (vea la Figura 5) está desactivada, todas las fallas que excedan el valor de disparo mínimo de fase hacen que el control funcione siguiendo la secuencia programada de fases.

Cuando la función de precedencia de disparo por falla a tierra está activada, todas las fallas a tierra que excedan el valor de disparo mínimo de fase hacen que el control funcione siguiendo la secuencia programada de tierra.

Falla a tierra sensible (SGF/SEF)
La función de falla a tierra sensible permite la detección y el disparo del restaurador cuando existen corrientes de falla a tierra cuyo nivel es menor que el de disparo mínimo programado.

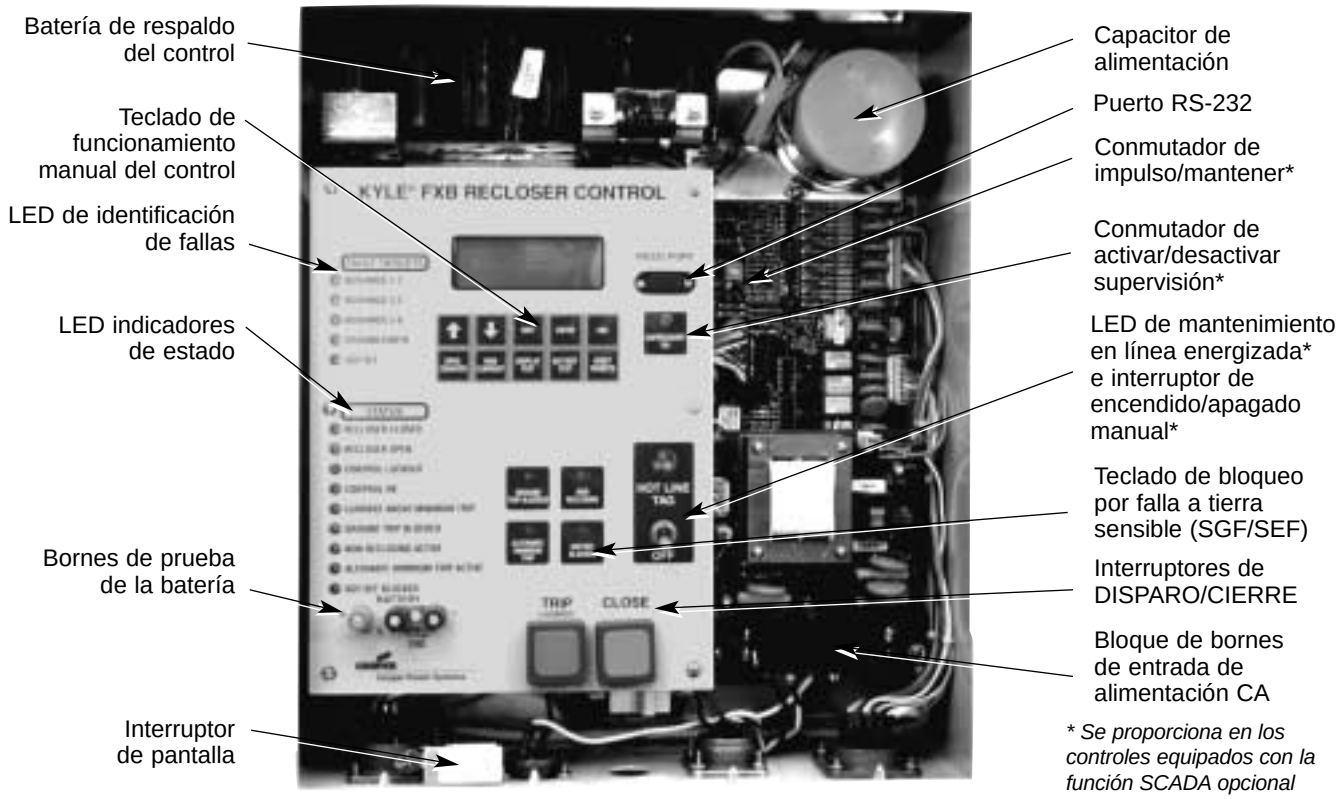

Batería de respaldo del control
Teclado de funcionamiento manual del control
LED de identificación de fallas
LED indicadores de estado
Bornes de prueba de la batería
Interruptor de pantalla
Capacitor de alimentación
Puerto RS-232
Conmutador de impulso/mantener*
Conmutador de activar/desactivar supervisión*
LED de mantenimiento en línea energizada* e interruptor de encendido/apagado manual*
Teclado de bloqueo por falla a tierra sensible (SGF/SEF)
Interruptores de DISPARO/CIERRE
Bloque de bornes de entrada de alimentación CA
KYLE® FXB RECLOSER CONTROL
HOT LINE TAG
TRIP
CLOSE
* Se proporciona en los controles equipados con la función SCADA opcional
970032KM

Figura 4.
Tablero delantero e interior de unidad de control de restaurador tipo FXB.

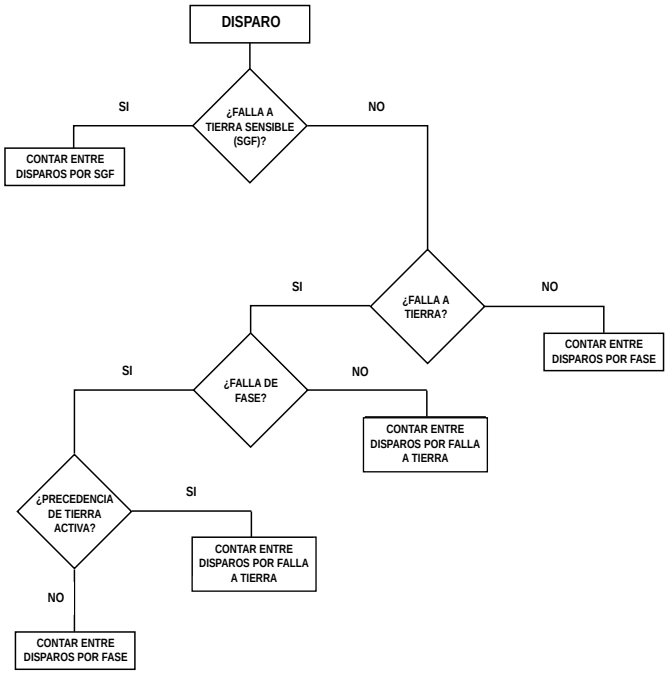


Figura 5.
Diagrama de flujo de precedencia de disparo por falla a tierra.

Recierre/reintento
Después de transcurrido un intervalo de recierre, el control envía una orden de cierre al restaurador. Si el restaurador no ha respondido con la operación de cierre, el control desactivará la señal de cierre y pasará a modo de recierre/reintento.

En este modo, la señal de cierre se emite después de transcurrido un intervalo programado y se efectúa una cantidad programada de intentos. El número de intentos puede seleccionarse de 1 hasta 5000, en intervalos de una unidad cada uno. Las señales de cierre se emiten después de un intervalo seleccionado por el usuario de entre 1 y 60 segundos hasta que se restablezca el suministro de alimentación de cierre al restaurador, o hasta que se agote el número de intentos, momento en el cual el control pasa a modo de bloqueo.

Arranque en frío
La función de arranque en frío permite transferir la respuesta de las curvas de tiempo-corriente de fase y de tierra normalmente programadas a curvas de fase y de tierra para arranque en frío, en intervalos seleccionados por el usuario de 1 hasta 60 segundos.

La función de arranque en frío puede activarse por separado para cerrar un interruptor principal, o activarse por medio del puerto RS-232, o ambos. La posición del interruptor principal del tablero delantero no afecta el modo de arranque en frío.

Valores programables

Los controles FXA y FXB incorporan el uso de microprocesadores para brindar versatilidad y facilitar su funcionamiento.

El personal técnico utiliza una computadora personal con software basado en el entorno Windows para fijar los valores de funcionamiento del control. Consulte la *Información de servicio S280-78-2S, Manual del usuario del software del programador de FX, FXA y FXB,* o, con el FXB, consulte el documento *S280-078-3, Front Panel Programming Guide* (disponible en inglés solamente) para los procedimientos de programación.

Los diversos parámetros del control que pueden programarse fácilmente son:

- Niveles de disparo mínimo por fallas de fase y a tierra, programables en intervalos de 1 A.
- Niveles de disparo mínimo por fallas a tierra, programables en intervalos de 1 A.
- Selección de curvas de tiempo-corriente de fase y de tierra de un total de 41 curvas diferentes.
- Tiempos de disparo constante por fallas a tierra sensibles programables desde 0,5 s hasta 120 s en intervalos de 0,1 s.
- Modificaciones de la forma de las curvas de tiempo-corriente por medio de un multiplicador de traslación vertical, un retardo mínimo de respuesta, un sumador de tiempo constante y un nivel de disparo por corriente excesiva, las cuales pueden aplicarse a cualquiera de las curvas de tiempo-corriente.
- Número de operaciones antes de pasar a bloqueo (1, 2, 3, 4).
- Intervalo de recierre (desde 0,6 hasta 1000 s), el cual puede seleccionarse de modo independiente para cada operación.
- Intervalo de reposición (3 – 180 s) después de un recierre exitoso.
- Curvas de tiempo-corriente de fase y de tierra seleccionables independientemente en cada operación (1, 2, 3 ó 4).
- Curvas de tiempo-corriente para arranque en frío independientemente seleccionables para las fases y para tierra.

LED indicadores del tablero de control

Los LED indicadores (Figuras 6 y 7), ubicados en la parte superior del tablero de control, proporcionan una indicación visual del estado del control y del restaurador. El funcionamiento de cada LED se describe a continuación:

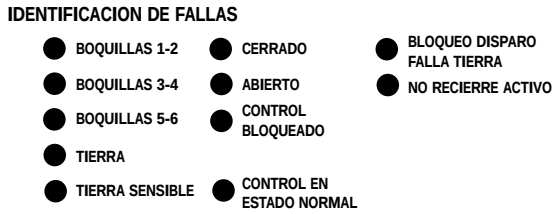


Figura 6.
LED indicadores del tablero de control tipo FXA.

Identificación de fallas: Los indicadores **BOQUILLAS 1-2, BOQUILLAS 3-4, BOQUILLAS 5-6** (TIERRA en el control FXB) y TIERRA SENSIBLE indican que se ha detectado corriente de falla en las fases individuales o en el conductor de tierra.

CERRADO (Restaurador CERRADO en el control FXB) indica que los contactos del restaurador están cerrados.

ABIERTO (Restaurador ABIERTO en el control FXB) indica que los contactos del restaurador están abiertos.

CONTROL BLOQUEADO indica que el control se ha activado hasta pasar a bloqueo.

CONTROL EN ESTADO NORMAL indica que las rutinas de diagnóstico del control no han detectado fallas en la EEPROM.

CORRIENTE EXCEDE DISPARO MIN. indica que la corriente de línea es mayor que el valor de disparo mínimo programado.

DISPARO FALLA TIERRA BLOQ. indica si se ha accionado el bloqueo de disparo por fallas a tierra ya sea mediante el tablero delantero, a través del control de supervisión o a través del programa de control.

NO RECIERRE ACTIVO indica si se ha activado la función de no recierre mediante el tablero delantero, a través del control de supervisión o a través del programa de control.

DISPARO MINIMO ALTERNATIVO ACTIVO (FXB solamente) indica que la función de disparo mínimo alternativo ha sido activada mediante el teclado delantero, por medio del control de supervisión o por medio del programa de control.

FALLAS TIERRA SENSIBLES BLOQ. (FXB solamente) indica que la función de falla a tierra sensible ha sido bloqueada mediante el tablero delantero, a través del control de supervisión o a través del programa de control. Corriente excede disparo mínimo (FXB solamente). Un interruptor de LED/PANTALLA (Figuras 3 y 4) se encuentra en la base del gabinete de control, el cual apaga los LED indicadores cuando la puerta del gabinete está cerrada para ayudar a guardar la carga de la batería.

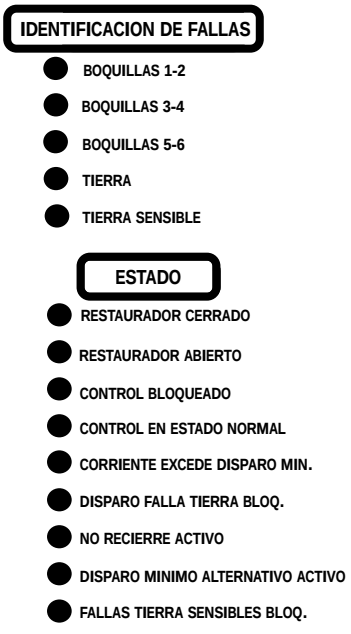


Figura 7.
LED indicadores del tablero de control tipo FXB.

Puerto RS232 en tablero delantero

Los controles tipo FXA y FXB vienen equipados con un puerto RS232 (Figuras 3 y 4), ubicado en la parte superior del tablero de control, adyacente a los LED indicadores. Se usa para conectar temporalmente una computadora personal (PC) tipo IBM® al control. Consulte la página 6 para información adicional.

El puerto RS232 permite al operador o técnico cargar toda la información de programación en el control, incluyendo los valores de disparo mínimo, parámetros de funcionamiento y curvas de tiempo-corriente.

El puerto RS232 también proporciona un medio útil para descargar los parámetros de control y archivos de datos almacenados, incluyendo curvas de tiempo-corriente, monitor de perfil de cargas, registrador de eventos, monitor de trabajo de interruptor de restaurador y valores de ajuste de control para su análisis usando el software del control.

Figura 8.
Controles de funcionamiento manual en el control de restaurador FXA.

Controles de funcionamiento manual

La porción inferior del tablero delantero del control tipo FXA contiene los controles de funcionamiento manual ilustrados en la Figura 8. Los teclados de control manual del control FXB se muestran en la Figura 9. *Consulte el documento S280-78-3, Front Panel Programming Guide (disponible en inglés solamente).*

El funcionamiento de cada control manual se describe a continuación:

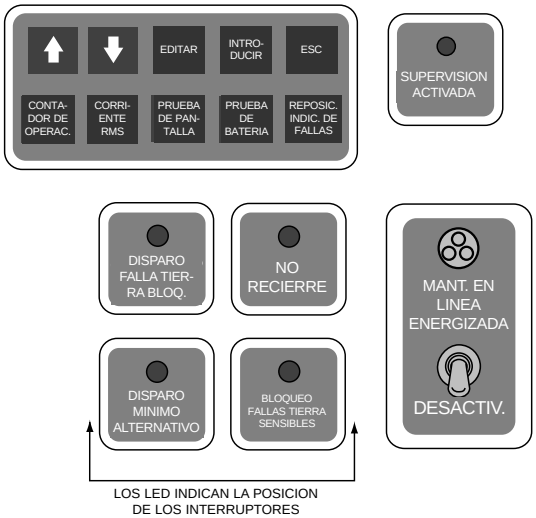


Figura 9.
Controles de funcionamiento manual en el control de restaurador FXB.

Bloqueo de disparo por fallas a tierra

La función de disparo por falla a tierra del control se desactiva cuando el conmutador de bloqueo de disparo a tierra del control FXA se pone en la posición de bloqueo, o cuando el LED de bloqueo de disparo por fallas a tierra se ilumina en el control FXB. Es útil bloquear los disparos por falla a tierra cuando hay períodos en los cuales se sabe que la carga trifásica está desequilibrada y se recomienda hacerlo al probar o conmutar una sola fase. La función de disparo por fallas a tierra sensibles también se bloquea.

No recierre

El control puede configurarse para bloquear el recierre después de ocurrido un disparo automático (un solo disparo lleva a bloqueo) para los conductores de fase y de tierra, poniendo el conmutador de modo de funcionamiento en la posición de no recierre en el FXA o cuando se ilumina el LED de no recierre en el FXB. Cuando el control se pone en el modo de recierre normal, el control funciona siguiendo la secuencia de funcionamiento programado.

Disparo mínimo alternativo

Permite conmutar a valores alternativos preprogramados de disparo mínimo de fallas de fase, tierra y tierra sensibles, cuando el conmutador de disparo alternativo del control FXA se pone en la posición de disparo mínimo alternativo, o cuando se ilumina el LED de disparo mínimo alternativo en el control FXB.

Falla a tierra sensible (control FXB solamente)

Si se oprime momentáneamente el botón de bloqueo de fallas a tierra sensibles, se activa/desactiva esta función. El LED indica el estado actual de la función. Esta función puede activarse/desactivarse de modo independiente del punto de activación inicial. Fallas a tierra sensibles. Una función independiente del disparo por falla a tierra normal, la falla a tierra sensible se activa a un nivel inferior al nivel mí-nimo de disparo por falla a tierra para brindar protección adicional al sistema.

Supervisión activada/desactivada

El conmutador de activar/desactivar supervisión (botón en el FXB) se proporciona en aquellos controles equipados con el SCADA opcional. La posición desactivada impide el funcionamiento originado del control de supervisión. También regula el acceso al puerto RS232 local del control FXB.

LED de mantenimiento en línea energizada

El indicador de mantenimiento en línea energizada se proporciona en los controles equipados con el SCADA opcional. Cuando se ilumina el LED correspondiente, esto indica que la función de mantenimiento en línea energizada ha sido activada para evitar todas las funciones de cierre originadas por el conmutador de control manual, por una señal del control de supervisión o por el software.

La función de mantenimiento en línea energizada se activa o desactiva por medio de una señal momentánea de supervisión (0,1 s de duración mínima) que se envía a los bornes de fijación/reposición provistos con el SCADA, o accionando el conmutador local (sólo en el FXB) ilustrado en la Figura 9.

Conmutador de control manual

Ubicado en la mitad inferior del tablero de control, el conmutador de control manual permite el cierre y disparo manuales del restaurador.

Cuando se coloca en la posición de disparo, el restaurador se abre y se bloquea el control. Cuando se pone en la posición de cierre, el control retorna a su condición de reposición y el restaurador se cierra. Mientras está en la posición de cierre, el control puede dispararse y bloquearse si se llega a producir una falla.

La función de arranque en frío se activa y desactiva por medio del software basado en el entorno Windows (FXA/FXB). La función de arranque en frío puede activarse/desactivarse desde el tablero delantero del control FXB. Cuando está activada, todas las operaciones de disparo se transfieren a curvas de tiempo-corriente de fase y de tierra diferentes para arranque en frío y por el tiempo programado (desde 1 hasta 60 s).

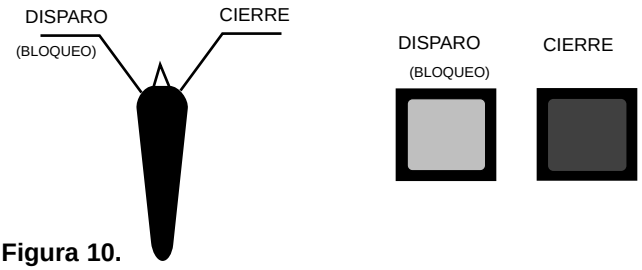


Figura 10.
Controles de disparo/cierre manuales de FXA (izquierda) y FXB (derecha).

Bornes de prueba de la batería

Los bornes de prueba de la batería (Figura 11) se encuentran en la esquina inferior derecha del tablero de control delantero. El tablero de prueba de la batería contiene un conmutador y puntos de prueba para comprobar la condición de la batería de plomo de 24 VCC.

! PRECAUCION: Daños al equipo. Si se ponen en cortocircuito los bornes positivo y negativo de la batería en los bornes de prueba de la batería en el tablero de control, se dañará el control. El control quedará inoperante y se podría ocasionar el funcionamiento incorrecto (funcionamiento inesperado) del restaurador. T214.1

IMPORTANTE: Las medidas del voltaje de la batería y de la corriente de carga hechas en los bornes del tablero de prueba de la batería pueden efectuarse mientras el control está en servicio, según se explica en las secciones *Procedimiento de prueba de la batería* y *Funcionamiento del cargador de baterías* de este manual. Es necesario retirar el control de servicio para cualquier otra función de mantenimiento de la batería, para cambiar la batería o para probar la descarga de la batería.

Procedimiento de prueba de la batería

Con el control conectado a la alimentación CA

Utilice el procedimiento siguiente para probar el rendimiento de la batería del control mientras está conectado a la alimentación CA:

Condiciones iniciales: alimentación CA conectada al control y circuito de la batería conectado.

1. Conecte un voltímetro a los bornes de prueba de la batería ubicados en la mitad inferior del tablero delantero. El voltaje de la batería deberá medir 26-28 VCC.
2. Pulse el botón de prueba de la batería con carga por 5 segundos (FXA). (Esto impone una carga de 15 ohmios sobre la batería.) La caída de voltaje no deberá ser mayor que 2,0 VCC. Pulse el botón de prueba de la batería (FXB). También consulte el documento *S280-78-3, FXB Front Panel Programming Guide* (disponible en inglés solamente).

Con el control desconectado de la alimentación CA

La batería del control también puede probarse si se desconecta la alimentación CA y el control funciona alimentado sólo por la batería.

Condiciones iniciales: alimentación CA desconectada y circuito de la batería conectado.

1. El voltaje de la batería deberá medir 23-27 VCC. Si el voltaje de la batería es menor que 23 VCC, cargue la batería antes de efectuar la prueba de la batería con carga descrita en el paso 2.

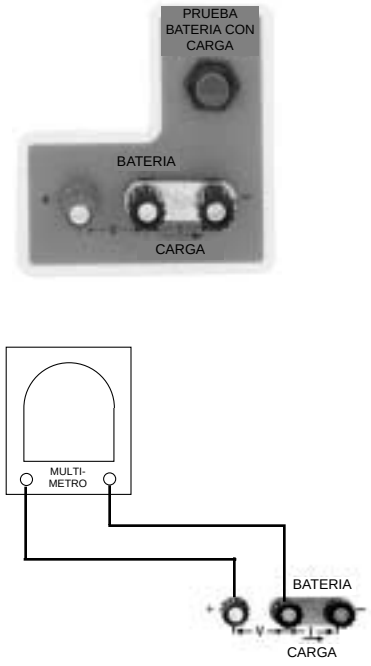


Figura 11.
Bornes de prueba de batería en FXA (superior) y FXB (inferior).

2. Pulse el botón de prueba de la batería con carga por 5 segundos (FXA). (esto impone una carga de 15 ohmios sobre la batería.) La caída de voltaje no deberá ser mayor que 2,0 VCC. Pulse el botón de prueba de la batería (FXB). También consulte el documento *S280-78-3, FXB Front Panel Programming Guide* (disponible en inglés solamente).

Nota: Desconecte la batería cuando se retire el control para darle mantenimiento.

Funcionamiento del cargador de baterías

Las baterías de los controles tipo FXA y FXB, cuando reciben alimentación CA, permanecen cargadas usando una técnica de carga con voltaje constante, limitación de corriente y compensación de temperatura. El cargador de baterías se divide en dos partes: un dispositivo de carga lenta (que suministra aproximadamente 20 mA) que siempre está en funcionamiento y un cargador dependiente de voltaje que suministra corrientes de carga de hasta 220 mA.

La corriente de carga total depende del estado del tiempo, la temperatura (los valores indicados a continuación corresponden a 22°C [72°F]) y la parte del ciclo de trabajo en la cual se encuentre el cargador. El cargador funciona siguiendo la secuencia dada a continuación:

1. Cuando el control recibe alimentación CA, si el voltaje de la batería es menor que aproximadamente 20 VCC, sólo se activa el dispositivo de carga lenta, el cual suministra aproximadamente 20 mA a la batería hasta que su voltaje llegue a 20 VCC.

2. Cuando el voltaje de la batería llega a 20 VCC, el cargador inicia su régimen de carga pesada a 220 mA. La corriente de carga disminuirá gradualmente hasta que el voltaje de la batería sea de aproximadamente 27 VCC.

3. Cuando el voltaje de la batería llega a 27 VCC, el cargador retorna al régimen de carga lenta.

4. En el modo normal de estado estacionario, cuando la batería está plenamente cargada (27-29 VCC), sólo se le suministrará carga lenta (aprox. 6-10 mA).

5. Si se desconecta la alimentación CA del control, cuando el voltaje de la batería cae por debajo de 21,6 V bajo carga, el control se apaga automáticamente para conservar la carga de la batería y no se vuelve a encender hasta que se restablezca la alimentación CA en los bornes de alimentación. La función SCADA opcional proporciona una gama amplia de funciones de supervisión y de control remoto para una mejor distribución del control del sistema.

MODIFICADORES DE CURVAS DE RESPUESTA DE TIEMPO/CORRIENTE

La biblioteca de curvas de tiempo-corriente (TCC) estándar de los controles FXA y FXB contiene 41 curvas que pueden usarse para programar el control. Para ayudar en la coordinación del sistema, es posible modificar las curvas estándar.

Los métodos de modificación incluyen:

- Sumador de tiempo constante: Agrega un tiempo específico a la curva TCC seleccionada.
- Multiplicador de traslación vertical: Multiplica toda la curva por un valor programado.
- Sumador de tiempo de respuesta mínimo: Establece un tiempo mínimo de respuesta del control independiente de la curva TCC seleccionada.
- Disparo por corriente excesiva: Establece un tiempo de disparo constante para una falla sobre una relación programada.

Consulte la *Información de servicio S280-78-2S, Manual del usuario del software del programador de FX, FXA y FXB* para los procedimientos de programación. Consulte el documento de datos de referencia R280-91-34 (disponible en inglés solamente) para las TCC disponibles. También consulte el documento *S280-78-3, FXB Front Panel Programmers Guide* (inglés solamente).

FUNCIONES DISCRETAS DE SCADA / DE SUPERVISION

La función SCADA discreta opcional proporciona una gama amplia de funciones de supervisión y de control remoto para una mejor distribución del control del sistema.

La Figura 12 muestra funciones adicionales del tablero delantero que se proporcionan con el SCADA opcional, el conmutador de supervisión y el LED de mantenimiento en línea energizada, ubicados en el tablero delantero del control.

Las funciones de supervisión utilizan contactos tipo seco de entrada para accionar las funciones y se controlan por medio del conmutador de activar/desactivar supervisión.

Los contactos de salida proporcionan indicación del estado del control y del restaurador.

En la posición activada, las funciones de supervisión quedan activadas. En la posición desactivada, las funciones de supervisión se bloquean. El restaurador puede dispararse o cerrarse mediante el conmutador de control manual del tablero delantero, independientemente de la posición del conmutador de supervisión.

Funciones del SCADA

Disparo y bloqueo remotos, control remoto de modo de mantenimiento en línea energizada, disparo y bloqueo originados por funciones de supervisión, cierre por supervisión, bloqueo de disparo por falla a tierra (GTB), no recierre.

No recierre por supervisión

La función de no recierre por supervisión permite seleccionar la función de no recierre a través de una señal de entrada por contactos secos.

El funcionamiento puede seleccionarse para activarse por la activación momentánea (impulso) o continua de contactos por medio de un conmutador en la tarjeta de circuitos del SCADA. Consulte las Figuras 3 y 4.

Para el funcionamiento con un contacto momentáneo, se requiere una señal con una duración mínima de 100 ms. Si se usa un impulso para conmutar la unidad al modo de no recierre, y entonces se corta la alimentación del control (tanto la CA como la batería), el control revierte al modo de recierre normal al restablecerse la alimentación.

Si se selecciona el modo de activación por señal continua, el modo de recierre será NORMAL cuando se ponga el conmutador de supervisión en la posición desconectada. Cuando la función de supervisión se activa, la función de no recierre también se activa (con el cierre de contactos). Si se corta la alimentación del control y la misma se restablece posteriormente, la condición de arranque del mismo corresponderá con la posición de contactos elegida por el cliente.

Si la función se activa cuando el restaurador está cerrado, en cualquier momento, cuando está siendo reposicionado o durante una secuencia de fallas, la existencia de una falla producirá una operación de disparo y luego pasa a bloqueo.

La selección de no recierre se desactiva cuando la función de supervisión está desactivada.

Mantenimiento en línea energizada

La función de mantenimiento en línea energizada impide todas las operaciones de cierre al abrir un contacto conectado en serie con la bobina de cierre del circuito de bajo voltaje del restaurador. Esto se logra por medio de un relé de enganche que es completamente independiente del microprocesador de control.

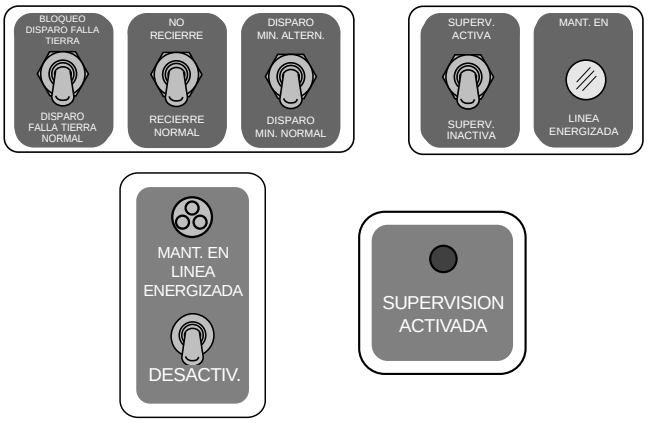


Figura 12.
Conmutador de activar/desactivar supervisión e indicador de mantenimiento en línea energizada, ubicados en tablero delantero del control (con SCADA solamente). FXA (superior) FXB (inferior).

La activación de la función de mantenimiento en línea energizada se indica por medio de un LED ubicado en el tablero delantero del control y de contactos de salida de estado.

Si la función se activa cuando el restaurador está cerrado y el control está en la posición de reposición (original), la existencia de una falla causará una operación de disparo y luego el control queda en bloqueo. El tiempo corresponderá con la siguiente curva de tiempo-corriente programada.

Si la función de mantenimiento en línea energizada se activa durante una secuencia de operación en la cual el restaurador está cerrado y el control está en un retardo a causa de una falla, el tiempo de retardo normal continuará contándose hasta la operación de disparo. Después el control pasa a modo de bloqueo sin intentos de cierre adicionales.

El control FXB tiene un interruptor en el tablero delantero que permite accionar manualmente la función de mantenimiento en línea energizada.

Si la función de mantenimiento en línea energizada se activa durante un intervalo de recierre, el restaurador no se cerrará y el control pasa a modo de bloqueo. El tiempo corresponderá con la siguiente curva de tiempo-corriente programada.

La función se activa o desactiva (reposiciona) por medio de señales momentáneas (100 ms mínimo) independientes.

Si la función de mantenimiento en línea energizada está activada y se corta la alimentación del control (tanto CA como batería), la función de mantenimiento en línea energizada estará activa cuando se restablezca la alimentación.

Si ambas entradas están activadas, el estado es de función ACTIVADA. La función no se controla por medio del conmutador de activar/desactivar supervisión.

Salidas de estado del SCADA

El SCADA opcional incluye las salidas de estado siguientes:

Estado del conmutador de supervisión

El contacto se cierra hacia el borne común cuando el conmutador de supervisión está en posición de activada. La señal de salida es volátil y se desactiva (contactos de estado abiertos) cuando se desconecta la alimentación CA y se descarga la batería. El estado correcto vuelve a activarse cuando se conecta la alimentación al control.

Restaurador abierto

El contacto se cierra con el borne común cuando los contactos del restaurador están ABIERTOS (el circuito de cierre del restaurador tiene continuidad o cuando la palanca de disparo manual del restaurador está en posición de disparo). Cuando los contactos se cierran se ilumina el LED de abierto del tablero delantero.

La señal de salida es volátil y se desactiva (contactos de estado abiertos) cuando se desconecta la alimentación CA y se descarga la batería. El estado correcto vuelve a activarse cuando se conecta la alimentación al control.

Restaurador cerrado

El contacto se cierra hacia el borne común cuando los contactos del restaurador están cerrados (el circuito de disparo tiene continuidad). Cuando los contactos se cierran se ilumina el LED de cerrado del tablero delantero.

La señal de salida es volátil y se desactiva (contactos de estado abiertos) cuando se desconecta la alimentación CA y se descarga la batería. El estado correcto vuelve a activarse cuando se conecta la alimentación al control.

Control bloqueado

El contacto se cierra hacia el borne común cuando el microprocesador del control indica que se ha activado la condición de bloqueo. Cuando los contactos se cierran se ilumina el LED de control bloqueado del tablero delantero.

La señal de salida es volátil y se desactiva (contactos de estado abiertos) cuando se desconecta la alimentación CA y se descarga la batería. El estado correcto vuelve a activarse cuando se conecta la alimentación al control.

Control en estado normal

El contacto se cierra hacia el borne común cuando el microprocesador del control indica que se no han detectado averías. Cuando los contactos se cierran se ilumina el LED de control en estado normal del tablero delantero.

La señal de salida es volátil y se desactiva (contactos de estado abiertos) cuando se desconecta la alimentación CA y se descarga la batería. El estado correcto vuelve a activarse cuando se conecta la alimentación al control.

Bloqueo de disparo por fallas a tierra

Un par de contactos de Forma C proporciona dos señales de salida; los estados de bloqueo de disparo por fallas a tierra y de disparo por fallas a tierra normal se indican por medio del cierre del borne común de estos contactos hacia el borne común de estado. En el estado de bloqueo de fallas a tierra, cuando los contactos se cierran se ilumina el LED de bloqueo de disparo por fallas a tierra en el tablero delantero.

La señal de salida es volátil y se indica la condición de disparo por fallas a tierra normal cuando se desconecta la alimentación CA y se descarga la batería. El estado correcto vuelve a activarse cuando se restablece la alimentación del control; sin embargo, ese estado puede haber variado debido al corte de la alimentación.

Funcionamiento sin recierre

El contacto se cierra hacia el borne común de estado cuando el control se encuentra en modo de no recierre. Cuando los contactos se cierran se ilumina el LED de no recierre activo del tablero delantero.

La señal de salida es volátil y los contactos se abren cuando se desconecta la alimentación CA y se descarga la batería. El estado correcto vuelve a activarse cuando se restablece la alimentación del control; sin embargo, ese estado puede haber variado debido al corte de la alimentación.

Mantenimiento en línea energizada

El contacto se cierra hacia el borne común de estado cuando se activa la función de mantenimiento en línea energizada (HLT). Cuando los contactos se cierran se ilumina el LED de mantenimiento en línea energizada del tablero delantero.

Si se activa este modo a través del SCADA, la señal de salida es volátil y los contactos se abren cuando se desconecta la alimentación CA y se descarga la batería. El estado correcto vuelve a activarse cuando se restablece la alimentación del control; sin embargo, ese estado puede haber variado debido al corte de la alimentación. El contacto de mantenimiento en línea energizada en el control FXB también supervisa la posición del conmutador local de mantenimiento en línea energizada.

Alimentación del control

El contacto se cierra hacia el borne común de estado cuando el control recibe alimentación CA (120 ó 240 VCA).

Bloqueo de disparo por fallas a tierra y función de no recierre

Tanto el bloqueo de disparo por fallas a tierra como la función de no recierre pueden activarse por una de tres fuentes:

- El conmutador en el tablero delantero.
- Una computadora personal conectada al puerto RS-232 del tablero delantero.
- La función SCADA.

El circuito lógico que controla esta función es una compuerta lógica “O” de tres entradas. Si cualquiera de sus señales de entrada se activa, la función se activa. Además, la señal de entrada que se utiliza para activar la función debe ser la misma que se usa para desactivarla.

Conexiones del usuario al SCADA discreto

Todas las conexiones al SCADA se hacen por medio de un conector instalado en la parte inferior del gabinete del control (Figuras 13, 14 y 15). No se provee un bloque de bornes para hacer las conexiones del cliente.

La función del SCADA no incluye el enchufe ni el cable requeridos (Figura 13). El cliente deberá especificar el largo del cable (accesorio FXA-20).

Los puntos de conexión de entrada y de salida tienen contactos tipo “SECO”.

Capacidades de contactos de salida de estado:

Capacidad nominal (resistiva)

Potencia máx. de conmutación: 60 W (CC), 125 VA (CA)

Voltaje máx. de conmutación: 125 VCC, 120 VCA

Corriente máx. de conmutación: 2 A

Capacidades nominales según UL/CSA:

0,6 A; 125 VCA

0,6 A; 110 VCC

2,0 A; 30 VCC

Los contactos del cliente para entradas SCADA (esto se refiere a los contactos del cliente, no los contactos del control) deben ser capaces de soportar las condiciones de funcionamiento siguientes:

Voltaje = 45 VCC

Corriente = 15 mA

Alimentación del control

El contacto se cierra hacia el borne común de estado cuando el control recibe alimentación CA (120 ó 240 VCA).

Conexiones de cables

La Tabla 2 muestra las conexiones de los cables al SCADA, según se han configurado en el cable auxiliar KFXA-20.

Nota: Los controles equipados con el cable auxiliar KFXA–20 pueden tener cables provistos por diferentes fabricantes, por lo cual es necesario revisar las tablas y diagramas de alambrado dados en el presente manual para identificar las conexiones correspondientes a los cables marca JM® o Belden®, según se identifica en el cable mismo.

Blindaje y protección contra sobretensión de los cables de supervisión

Se deben usar cables blindados para proteger los conductores de funcionamiento y de control de supervisión. El blindaje del cable se conecta con tierra en el control.

TABLA 2
Conexiones de cable de SCADA en control tipo FXA (Cable auxiliar KFXA–20).

FUNCION	CLAVIJA	Color de alambre JM®		Color de alambre BELDEN®	
		Color básico	Color de franja	Color básico	Color de franja
Común de supervisión	Z	Naranja	Verde	Naranja	Verde
Disparo y bloqueo remotos	N	Blanco	Negro	Blanco	Negro
Disparo y bloqueo de supervisión	M	Naranja	Negro	Naranja	Negro
Cierre por supervisión	L	Naranja	---	Naranja	---
Bloqueo de supervisión de disparo por fallas a tierra	J	Rojo	Blanco	Rojo	Blanco
No recierre por supervisión	K	Verde	Blanco	Verde	Blanco
Activar mantenimiento en línea energizada	P	Naranja	Rojo	Naranja	Rojo
Reposición de mantenimiento en línea energizada	R	Azul	Blanco	Azul	Blanco
Borne común de estado	B	Blanco	Rojo	Blanco	Rojo
Estado del conmutador de supervisión	b	Negro	---	Negro	---
Restaurador abierto	E	Azul	Verde	**Negro**	**Blanco/rojo**
Restaurador cerrado	C	Rojo	Negro	Rojo	Negro
Control bloqueado	G	Negro	Blanco	Negro	Blanco
Control en estado normal	H	Azul	Negro	Azul	Negro
Disparo por fallas a tierra normal	W	Azul	Naranja	**Rojo**	**Negro/blanco**
Bloqueo de disparo por fallas a tierra	d	Blanco	---	Blanco	---
Funcionamiento sin recierre	X	Verde	---	Verde	---
Estado de indicador de fallas 1–2	A	Negro	Rojo	Negro	Rojo
Estado de indicador de fallas 3-4	D	Rojo	Verde	Rojo	Verde
Estado de indicador de fallas 5-6	F	Rojo	---	Rojo	---
Estado de indicador de fallas a tierra	T	Azul	---	Azul	---
Estado de indicador de fallas a tierra sensibles	U	Verde	Negro	Verde	Negro
Mantenimiento en línea energizada	V	Blanco	Verde	**Blanco**	**Negro/rojo**
Estado de alimentación CA	S	Azul	Rojo	Azul	Rojo
No se conecta	Y	---	---	---	---
Tierra del gabinete	a	Blindaje de cable de acero inoxidable trenzado		Blindaje de cable de acero inoxidable trenzado	

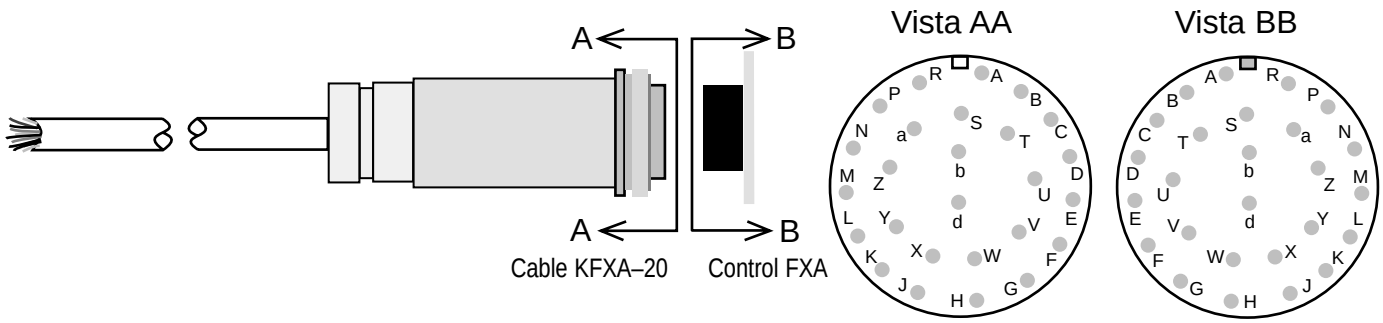


Figura 13.
Cable auxiliar KFXA–20 y enchufe (vista AA) y receptáculo de accesorio SCADA opcional para controles tipo FXA/FXB (vista BB). Vea la nota bajo “Conexiones de cable” en este manual.

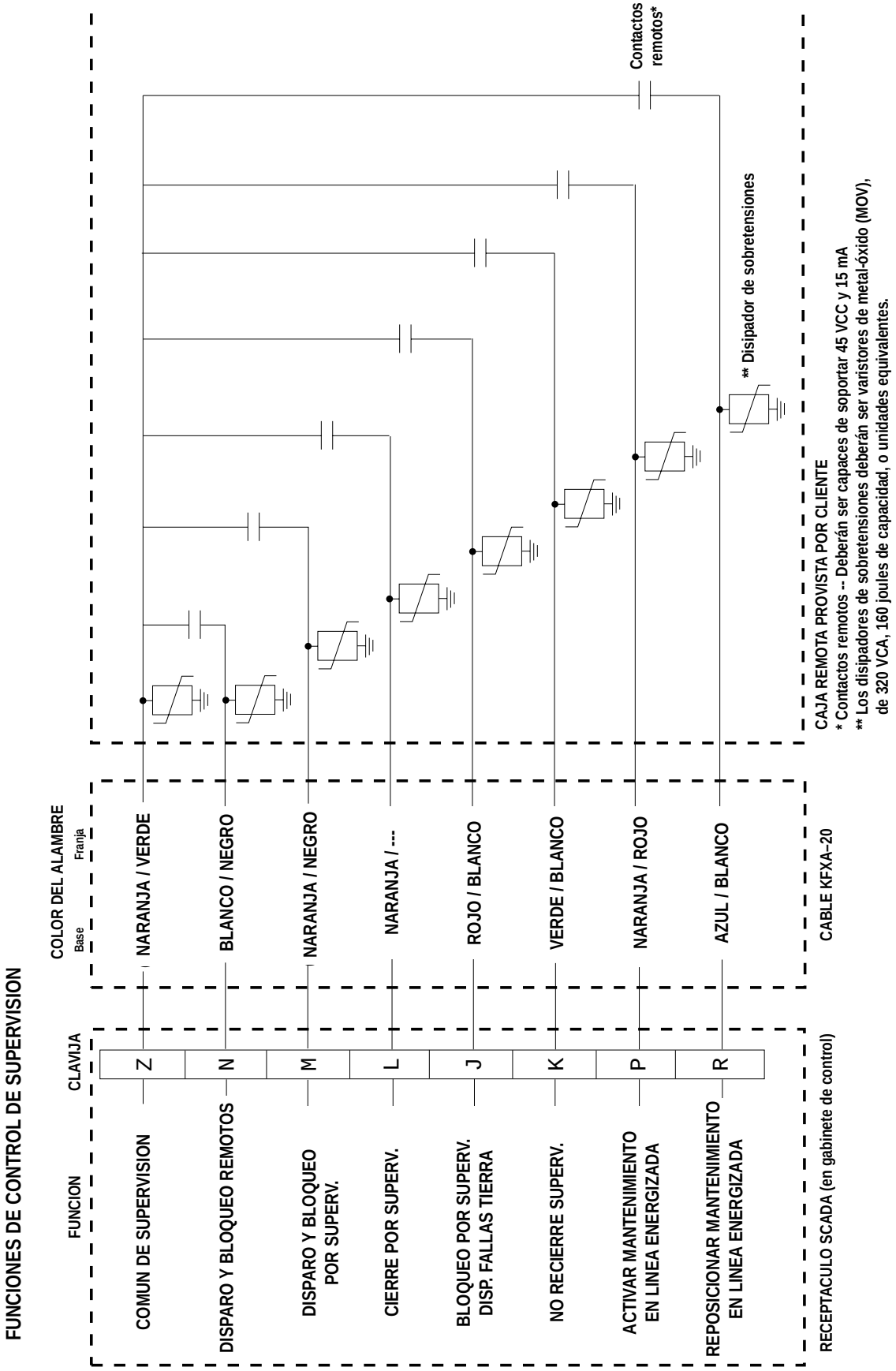
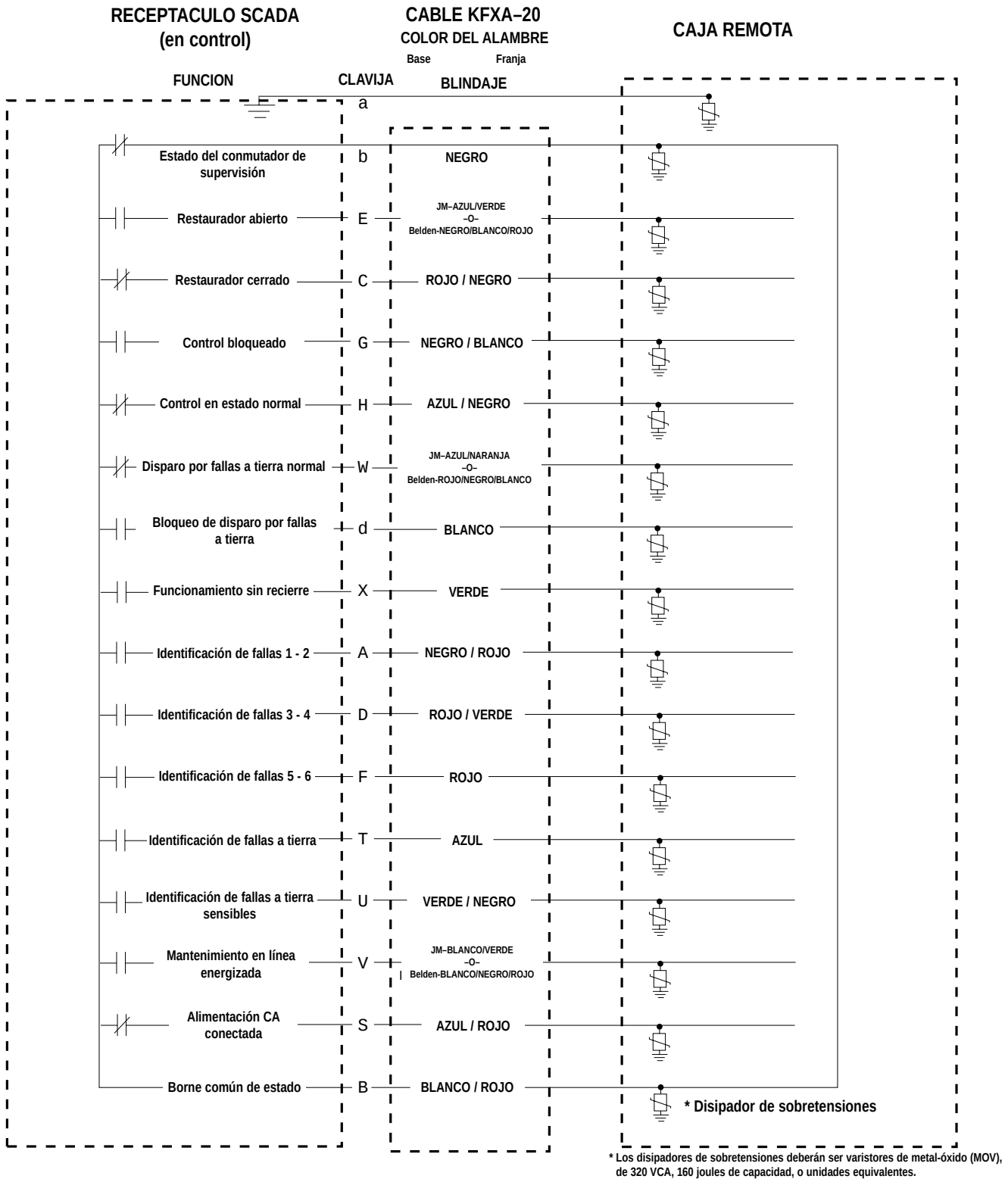


Figura 14.
Configuración típica de entradas para funciones del cliente y protección contra sobretensiones en SCADA para señales de supervisión y de control remoto.



Los contactos de estado se ilustran en la configuración correspondiente a las condiciones siguientes:

Alimentación CA conectada	**Restaurador cerrado**	**Control reposicionado**
Control en estado normal	**Disparo por fallas a tierra normal**	**Recierre normal**
Conmutador de supervisión activado	**Ninguna indicación de fallas**	**Mantenimiento en línea energizada no activado**

Figura 15.
Contactos de estado del SCADA. Vea la nota bajo “Conexiones de cable” en este manual.

PROGRAMACION INICIAL ANTES DE LA INSTALACION

PRECAUCION: Mal funcionamiento del equipo. No conecte este control a un restaurador que que esté energizado hasta haber programado y verificado adecuadamente todos sus valores. Consulte la información de programación de este control. El no hacerlo podría causar el funcionamiento incorrecto del control del restaurador, lesiones personales y daños al equipo. G110.3

El control requiere ser programado con todos los ajustes y parámetros necesarios de trabajo antes de ponerlo en funcionamiento con un restaurador que está energizado.

La programación inicial del control tipo FXA o FXB deberá efectuarla un técnico calificado o ingeniero familiarizado con el funcionamiento del control y con los parámetros de programación requeridos para la instalación específica del restaurador. El control deberá programarse usando una computadora personal (PC) tipo IBM® o compatible que se conecta al control del restaurador por medio del puerto RS-232 del tablero delantero.

La *Información de servicio S280-78-2S, Manual del usuario del software del programador de FX, FXA y FXB* indica todos los valores de programación y describe los parámetros de funcionamiento del software.

Seguridad del control

La seguridad del control de restaurador es parte inherente del software, el cual exige el uso de una contraseña para permitir una función de ESCRITURA desde la computadora hacia el control.

Software para el programador

Antes de la interrogación y la programación, el operador deberá familiarizarse con el software del control. Consulte la *Información de servicio S280-78-2S, Manual del usuario del software del programador de FX, FXA y FXB* para más información. La Figura 16 muestra dos de las vistas que ofrece el software del programador.

Monitor del ciclo de trabajo

Para reflejar los ciclos de trabajo apropiados, el control debe configurarse para el tipo correcto de restaurador, de lo contrario las indicaciones del ciclo de trabajo serán incorrectas. Consulte la *Información de servicio S280-78-2S, Manual del usuario del software del programador de FX, FXA y FXB* para más información acerca del monitor de trabajo del interruptor.

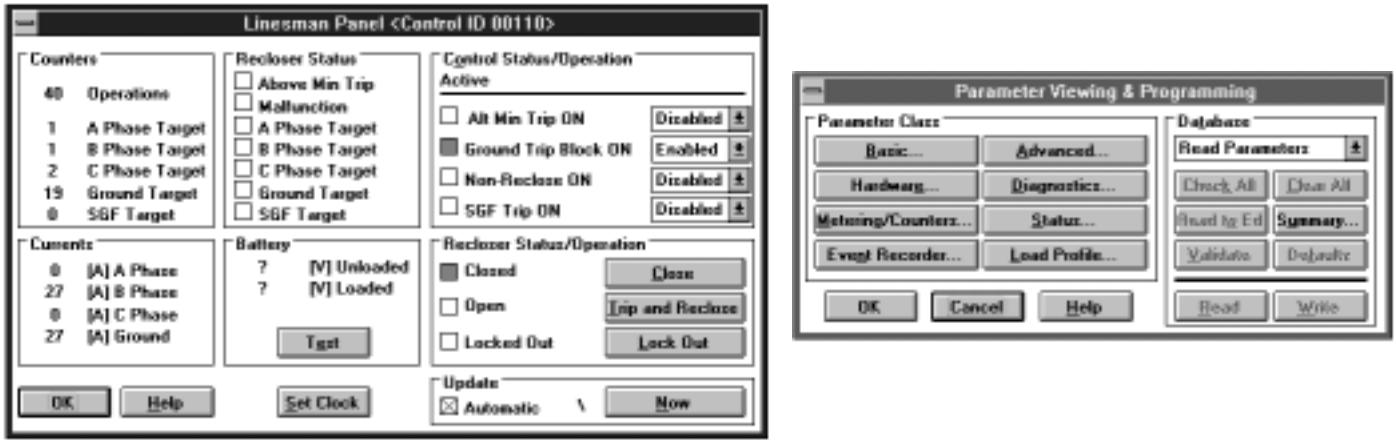


Figura 16.
Vistas del software.

PROCEDIMIENTO DE INSTALACION

ADVERTENCIA: Voltajes peligrosos. El restaurador y el control deben estar permanentemente puestos a tierra. Una puesta a tierra no adecuada podría resultar en el contacto con alto voltaje, lo cual causará la muerte o lesiones personales graves. G115.0

Compatibilidad entre el control y los restauradores

Los restauradores fabricados antes de junio de 1989 están equipados con transformadores de corriente de protección Tipo A. Estos restauradores se diseñaron para usarse con controles de Forma 2, Forma 3 y de Forma 3A.

Para un mejor rendimiento con los controles por microprocesador, los transformadores de protección de los restauradores de Cooper Power Systems se han rediseñado y se han incluido en todos los restauradores de Cooper Power Systems fabricados a partir de junio de 1989. Los modelos nuevos de transformadores de corriente de protección se designan como transformadores de corriente tipo B; los restauradores equipados con estos transformadores tienen una etiqueta que los identifica en la capucha del restaurador o en el gabinete.

Los controles tipo FXA y FXB pueden usarse con los transformadores de corriente de diseño anterior. Sin embargo, en tal caso el registrador de eventos y el monitor de ciclos de trabajo tendrán limitaciones en su precisión si trabajan con corrientes superiores a 5000 A. Los restauradores fabricados a partir de 1989 vienen equipados con transformadores detectores de corriente Tipo B (1000:1, 1000/500:1 ó 2000:1).

Los restauradores equipados con transformadores detectores de corriente Tipo B son compatibles con todos los controles de restauradores Kyle (controles de Forma 2, Forma 3, Forma 3A, Forma 4A, Forma 4C y tipos FXA y FXB) y pueden identificarse mediante la etiqueta siguiente colocada en un punto prominente de la capucha o en el frente del gabinete:

AVISO

ESTE RESTAURADOR ESTA EQUIPADO CON TRANSFORMADORES DE CORRIENTE TIPO B.

TAMBIEN SE OFRECE UN CARGADOR DE BATERIAS OPCIONAL.

Hay juegos de modificación para instalar los transformadores de corriente Tipo B nuevos en restauradores existentes. Para más información, comuníquese con el representante de Cooper Power Systems.

Para su identificación, la Tabla 3 enumera los números de serie en que cesó la instalación de transformadores de corriente Tipo A anteriores y se inició la instalación de los transformadores Tipo B nuevos. En unidades con número de serie anterior al indicado, el restaurador está equipado con transformadores de corriente Tipo A.

Nota: En los restauradores despachados antes de 1989 y no indicados abajo, comuníquese con el representante de Cooper Power Systems indicándole el tipo de restaurador y su número de serie para verificar si tiene transformadores de corriente Tipo A o Tipo B.

TABLA 3
Números de serie de restauradores equipados con transformadores de corriente Tipo A.

Restaurador	Números de serie anteriores a
RXE	5831
RVE	5894
WE	11199
WVE	3695
VWE	7199
VWVE27	7208
VWVE38	1204

Todos los restauradores modelos VWE38X y VWVE38X tienen transformadores de corriente Tipo B.

Montaje del control

Los controles tipo FXA y FXB para restauradores deben instalarse en un punto conveniente y accesible.

- Para una instalación en poste, se ha provisto un agujero y chavetero en la escuadra de montaje del control que acomodan un perno de 16 mm (5/8 pulg).
- Para instalarlo en subestaciones, hay escuadras disponibles como accesorios que permiten instalar el control en un bastidor de subestación.

El límite de la longitud del cable de control es determinado por la distancia máxima entre el control y el restaurador. Los restauradores accionados por solenoide y los accionados por motor tienen distancias máximas diferentes.

- Hasta 38,1 m* (125 pies) para restauradores accionados por solenoide (VWE, VWVE27, VWVE38X, WE, WVE27 y WVE38X).
- Hasta 10,7 m* (35 pies) para restauradores accionados por motor (VSA12, VSA12B, VSA16, VSA20, VSA20A, VSA20B con disyuntor, VSO12 y VSO16).

Nota: Consulte al representante de Cooper Power Systems si se requiere un cable de mayor longitud.

La Figura 21 muestra las dimensiones del perímetro, de montaje (Figura 17) y de las tapas desprendibles del gabinete del control.

Cable del control

El cable de control se fabrica con conectores que encajan en el receptáculo hembra del restaurador en uno de sus extremos y con el receptáculo macho del control en el otro.

Nota: El cable de control deberá estar sujeto en diferentes puntos de su extensión para impedir su movimiento ocasionado por el viento u otras fuerzas externas, el cual podría dañar el cable y/o su conector.

Los cables de control antiguos (KA1ME) despachados antes de 1970 no tenían blindaje y su rendimiento no es satisfactorio para usarlos con los controles FXA y FXB. Estos cables antiguos tienen una etiqueta AMARILLA en cada conector. Los cables blindados nuevos tienen una etiqueta VERDE y se identifican como CABLES BLINDADOS; éstos deben usarse con los controles FXA y FXB.

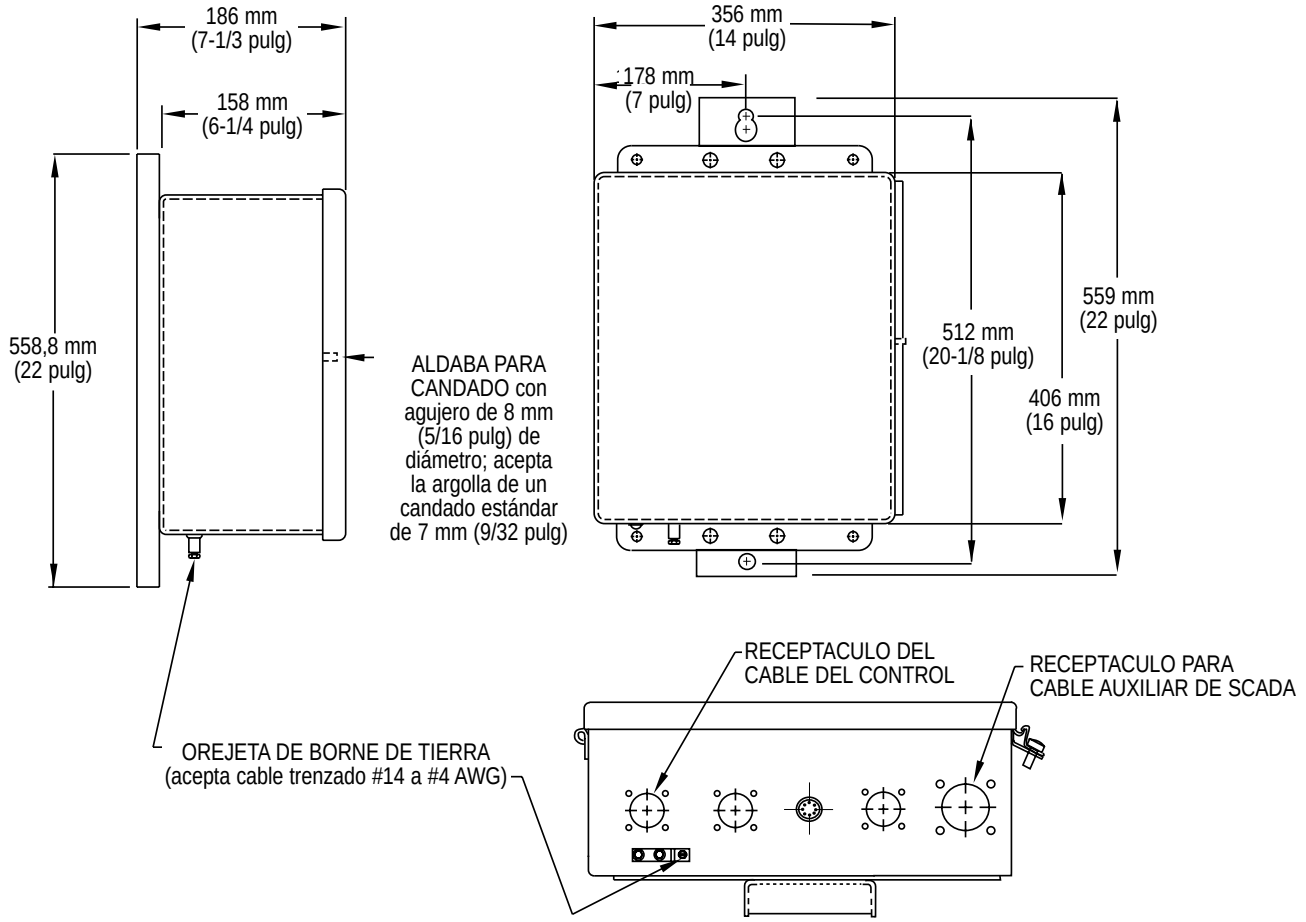


Figura 17.
Dimensiones de montaje del gabinete.

Puesta a tierra del control

El gabinete del control debe conectarse a tierra. El conector de puesta a tierra ubicado en el lado inferior del gabinete permite la conexión de cables desde calibre 14 sólido hasta calibre 4 trenzado. Los métodos recomendados de puesta a tierra del control y del restaurador se ilustran en las Figuras 17, 18 y 19.

Para ofrecer una protección efectiva contra sobretensiones, es importante colocar todos los conductores de control y de alimentación del control FXA o FXB en trayectorias paralelas a la trayectoria del conductor de puesta a tierra. Por ejemplo, el cable de alimentación CA del control deberá colocarse paralelo al conductor de puesta a tierra del transformador y deberá tener una longitud igual a la de éste. Se debe colocar el cable de control paralelo a la trayectoria de tierra del restaurador y cerca a ésta.

IMPORTANTE: Todos los cables conectados al control tipo FXA/FXB deben colocarse a una distancia no mayor que 203 mm (8 pulg) de su punto de puesta a tierra correspondiente (vea las Figuras 18 y 19). Durante una sobretensión, se podría desarrollar un campo eléctrico con una intensidad de aproximadamente 4,9 kV/m (1,5 kV/pie) en los conductores. Las diferencias entre las longitudes de las trayectorias de los conductores y de la conexión a tierra podrían imponer cargas adicionales a los componentes del control en caso de surgir una sobretensión.

La instalación del control deberá incluir lo siguiente:

- El uso de disipadores de sobretensión para proteger el restaurador y el transformador de alimentación.
- La conexión a tierra de la cabeza del restaurador.
- La conexión a tierra del tanque del transformador.
- La conexión a tierra del gabinete del control.

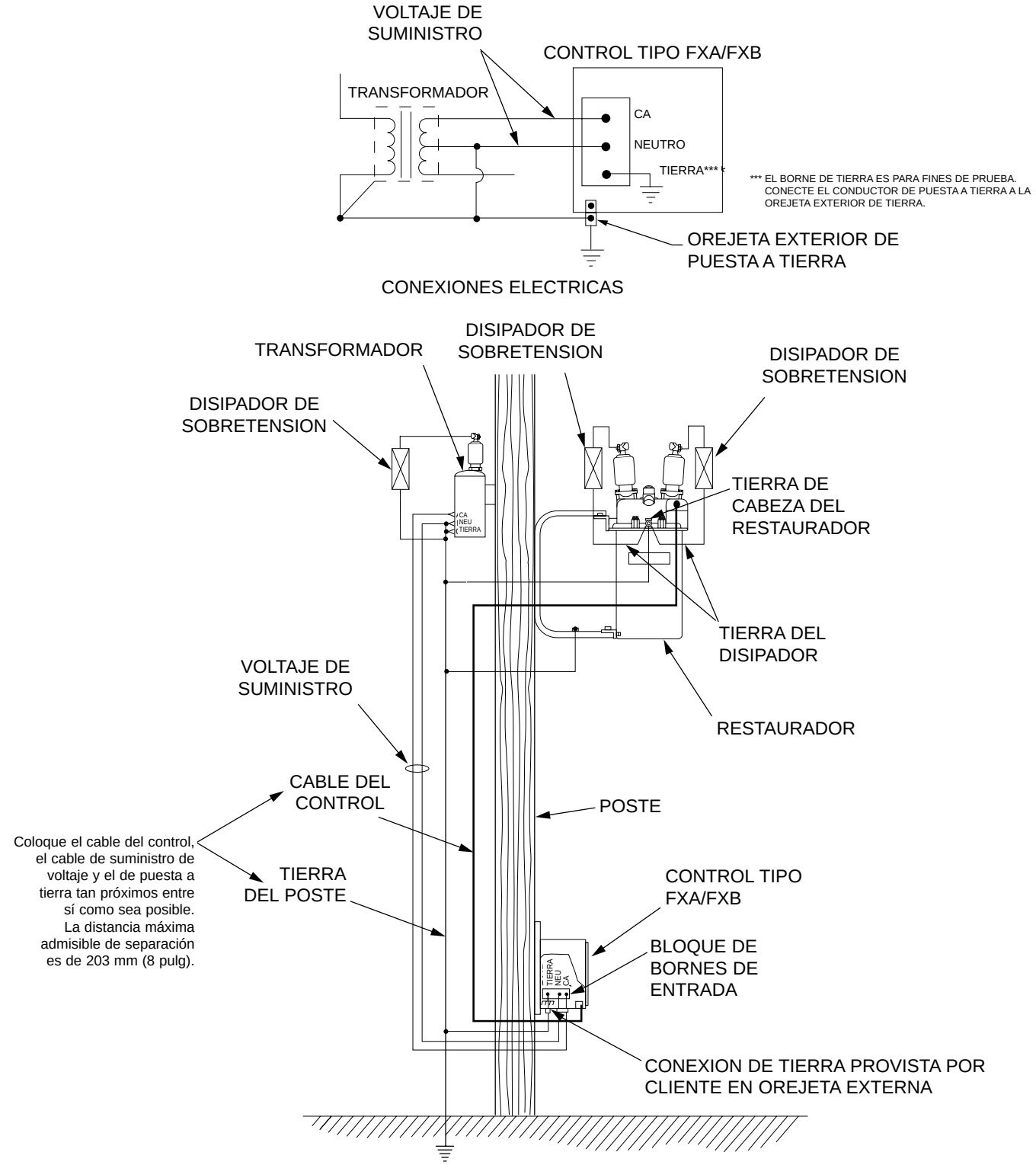
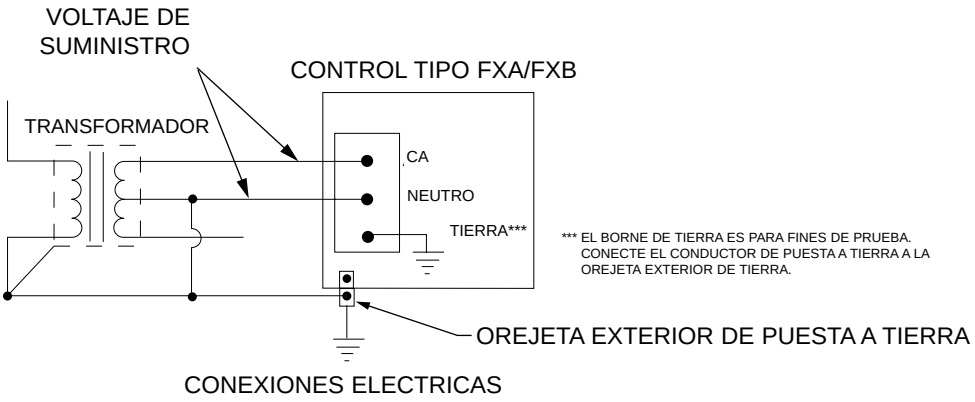

VOLTAJE DE SUMINISTRO
CONTROL TIPO FXA/FXB
TRANSFORMADOR
CA
NEUTRO
TIERRA*** *
*** EL BORNE DE TIERRA ES PARA FINES DE PRUEBA. CONECTE EL CONDUCTOR DE PUESTA A TIERRA A LA OREJETA EXTERIOR DE TIERRA.
OREJETA EXTERIOR DE PUESTA A TIERRA
CONEXIONES ELECTRICAS
TRANSFORMADOR
DISIPADOR DE SOBRETENSION
DISIPADOR DE SOBRETENSION
DISIPADOR DE SOBRETENSION
CA
NEU
TIERRA
TIERRA DE CABEZA DEL RESTAURADOR
TIERRA DEL DISIPADOR
VOLTAJE DE SUMINISTRO
RESTAURADOR
CABLE DEL CONTROL
POSTE
Coloque el cable del control, el cable de suministro de voltaje y el de puesta a tierra tan próximos entre sí como sea posible. La distancia máxima admisible de separación es de 203 mm (8 pulg).
TIERRA DEL POSTE
CONTROL TIPO FXA/FXB
BLOQUE DE BORNES DE ENTRADA
TIERRA
NEU
CA
CONEXION DE TIERRA PROVISTA POR CLIENTE EN OREJETA EXTERNA

Figura 18.
Método recomendado de puesta a tierra del control tipo FXA/FXB con un transformador de voltaje de alimentación local.

La instalación del control deberá incluir lo siguiente:

- El uso de disipadores de sobretensión para proteger el restaurador y el transformador de alimentación.
- La conexión a tierra de la cabeza del restaurador.
- La conexión a tierra del tanque del transformador.
- La conexión a tierra del gabinete del control.


VOLTAJE DE SUMINISTRO
CONTROL TIPO FXA/FXB
TRANSFORMADOR
CA
NEUTRO
TIERRA***
*** EL BORNE DE TIERRA ES PARA FINES DE PRUEBA. CONECTE EL CONDUCTOR DE PUESTA A TIERRA A LA OREJETA EXTERIOR DE TIERRA.
OREJETA EXTERIOR DE PUESTA A TIERRA
CONEXIONES ELECTRICAS

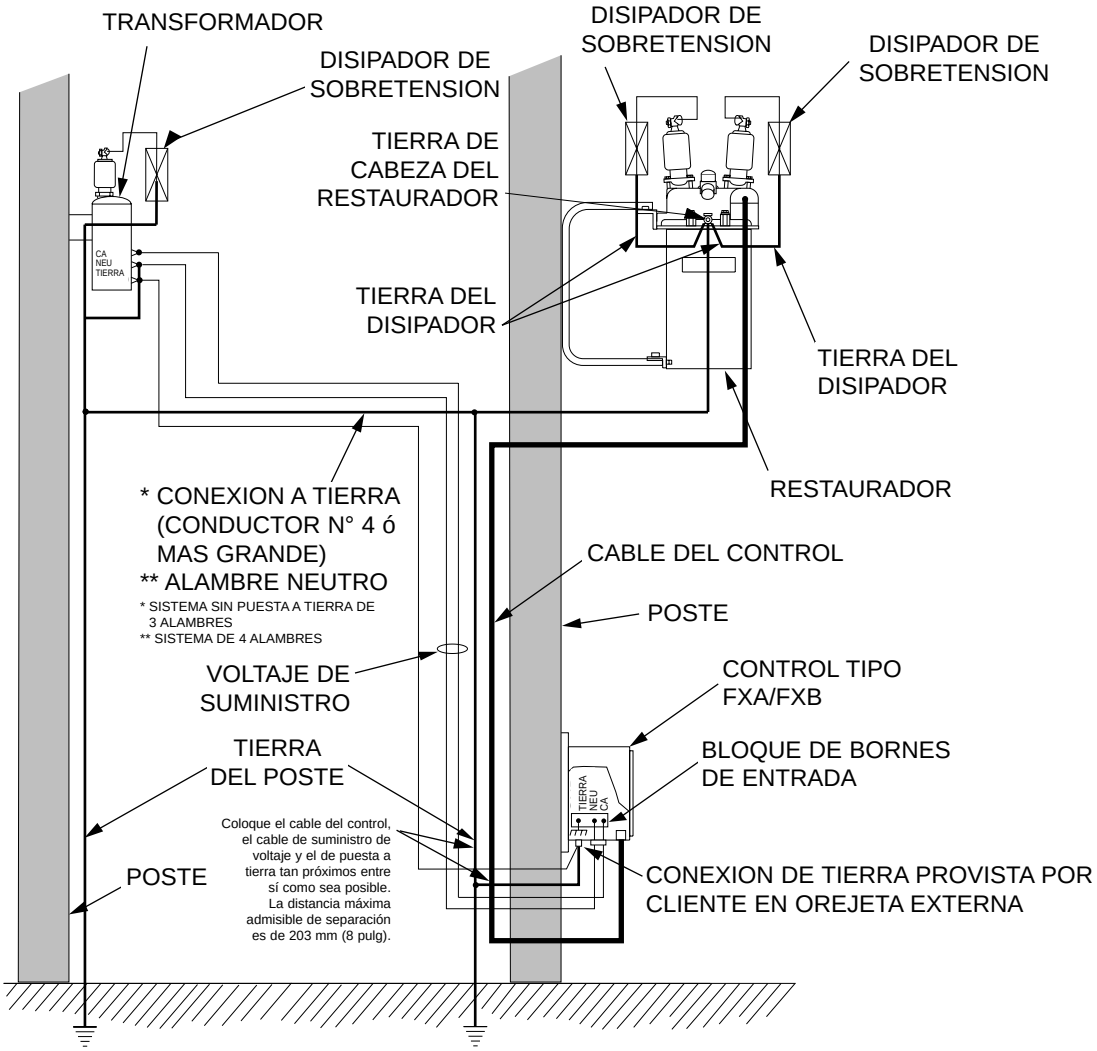

TRANSFORMADOR
DISIPADOR DE SOBRETENSION
DISIPADOR DE SOBRETENSION
DISIPADOR DE SOBRETENSION
TIERRA DE CABEZA DEL RESTAURADOR
CA
NEU
TIERRA
TIERRA DEL DISIPADOR
TIERRA DEL DISIPADOR
RESTAURADOR
* CONEXION A TIERRA (CONDUCTOR N° 4 ó MAS GRANDE)
** ALAMBRE NEUTRO
* SISTEMA SIN PUESTA A TIERRA DE 3 ALAMBRES
** SISTEMA DE 4 ALAMBRES
CABLE DEL CONTROL
POSTE
VOLTAJE DE SUMINISTRO
CONTROL TIPO FXA/FXB
TIERRA DEL POSTE
BLOQUE DE BORNES DE ENTRADA
TIERRA
NEU
CA
Coloque el cable del control, el cable de suministro de voltaje y el de puesta a tierra tan próximos entre sí como sea posible. La distancia máxima admisible de separación es de 203 mm (8 pulg).
POSTE
CONEXION DE TIERRA PROVISTA POR CLIENTE EN OREJETA EXTERNA

Figura 19.
Método recomendado de puesta a tierra del control tipo FXA/FXB con un transformador de voltaje de alimentación remoto. El transformador de voltaje de alimentación deberá estar ubicado a no más de un poste de separación del punto de montaje del restaurador.

PRECAUCION: Daños al equipo. No taladre agujeros de conexión en la parte superior del gabinete. Si se abren agujeros de conexión en la parte superior del gabinete del control, éstos permitirán el ingreso de humedad en el control, dañándolo o causando su funcionamiento incorrecto. El no respetar esta advertencia anulará la garantía de fábrica del control. T249.0

Conexiones de alimentación CA por el cliente

Todos los controles tipo FXA y FXB requieren de alimentación CA proporcionada por el cliente para su funcionamiento. La Figura 20 identifica la posición de los agujeros con tapas desprendibles en la parte inferior del gabinete.

La potencia máxima de funcionamiento del control FXA o FXB es de aproximadamente 35 W. El cable de alimentación CA se pasa por el agujero con tapa desprendible ubicado en la parte inferior del gabinete del control.

La alimentación consiste en la conexión de una línea CA (bornes 1-2) y una línea de neutro (bornes 3 y 4). La conexión a tierra de la regleta de bornes (bornes 5-6) es únicamente para fines de pruebas en taller. Conecte el gabinete del control al poste a través del gabinete exterior. (Vea las Figuras 17, 18 y 19.)

Nota: No es necesario utilizar cable blindado si la trayectoria del cable de alimentación CA pasa junto a la trayectoria del cable de tierra del transformador.

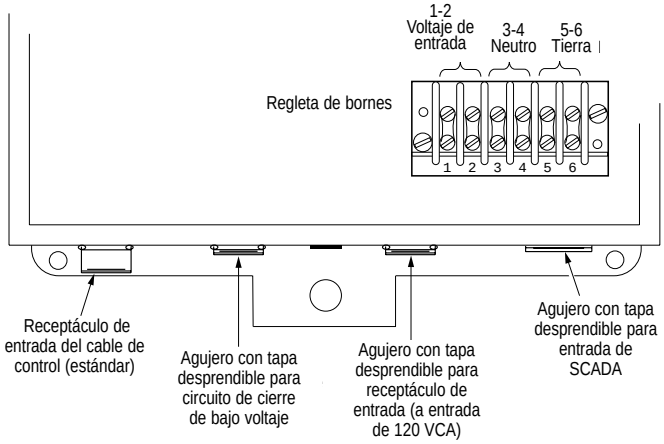
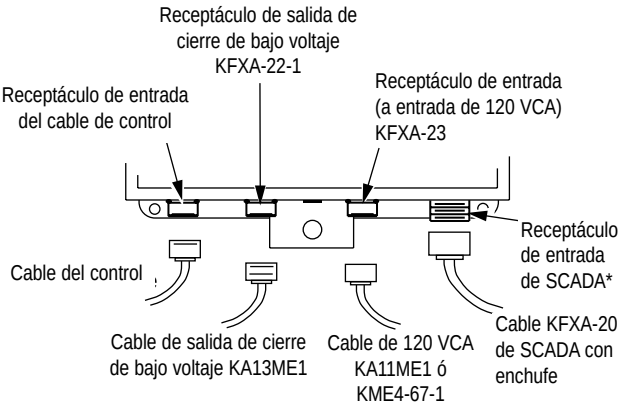

1-2
Voltaje de entrada
3-4
Neutro
5-6
Tierra
Regleta de bornes
1 2 3 4 5 6
Receptáculo de entrada del cable de control (estándar)
Agujero con tapa desprendible para circuito de cierre de bajo voltaje
Agujero con tapa desprendible para receptáculo de entrada (a entrada de 120 VCA)
Agujero con tapa desprendible para entrada de SCADA

Figura 20.
Agujeros con tapa desprendible y regleta de bornes de control tipo FXA/FXB.

Receptáculos / cables auxiliares

La Figura 21 ilustra los receptáculos/cables auxiliares ofrecidos con el control tipo FXA/FXB.


Receptáculo de salida de cierre de bajo voltaje KFXA-22-1
Receptáculo de entrada del cable de control
Receptáculo de entrada (a entrada de 120 VCA) KFXA-23
Receptáculo de entrada de SCADA*
Cable del control
Cable de salida de cierre de bajo voltaje KA13ME1
Cable de 120 VCA KA11ME1 ó KME4-67-1
Cable KFXA-20 de SCADA con enchufe

* Se proporciona como equipo estándar cuando se pide la unidad con la función SCADA.

Figura 21.
Receptáculos de entrada y cables auxiliares con enchufes para controles tipo FXA/FXB.

ANTES DE PONER EL CONTROL Y EL RESTAURADOR EN SERVICIO

Antes de poner el control y el restaurador en servicio, complete y verifique los procedimientos de instalación siguientes:

1. El control ha sido adecuadamente montado de acuerdo a la instalación.
2. El restaurador ha sido instalado según las normas y prácticas aprobadas localmente.
3. El control y el restaurador han sido adecuadamente puestos a tierra según los lineamientos dados en el presente manual.
4. Se ha conectado la alimentación CA al control (el indicador LED de alimentación CA está iluminado).
5. La batería del control está conectada y se ha probado su funcionamiento apropiado.
6. El personal correspondiente ha ingresado y verificado toda la programación del control.
7. Se ha ajustado la hora del reloj del control.
8. Se han terminado y revisado las conexiones del usuario para el funcionamiento remoto y de supervisión según las instrucciones de blindaje y protección contra sobretensiones dadas en este manual.
9. El cable de control ha sido adecuadamente conectado y sujeto.

PRUEBAS Y LOCALIZACION DE AVERIAS

Las pruebas y localización de averías del control Kyle tipo FXA o FXB deben ejecutarse después de poner el control fuera de servicio. Esta sección de pruebas y localización de averías ayuda al operador a:

- Probar el funcionamiento de la tarjeta de alimentación CA y del tablero delantero del control.
- Probar el funcionamiento de la tarjeta de SCADA.
- Probar el funcionamiento de los bornes de prueba de la batería.
- Probar el disparo de las fases 1-2, 3-4, 5-6 y tierra.

Para fines de prueba, desactive el registrador de eventos, el monitor de trabajo del interruptor y el contador de operaciones, de modo que no se registren las pruebas. Consulte la *Información de servicio S280-78-2S, Manual del usuario del software del programador de FX, FXA y FXB* para más información.

Nivel I: Prueba de un control instalado

Hay dos pruebas que sirven para verificar el funcionamiento inicial del control de restaurador que pueden efectuarse mientras está conectado a un restaurador en funcionamiento. El verificar que el control recibe alimentación y verificar el funcionamiento de la batería son las *únicas* pruebas que se llevan a cabo en un control que está en funcionamiento. Las pruebas restantes descritas en la sección de **PRUEBAS Y LOCALIZACION DE AVERIAS** requieren poner el control fuera de servicio, conectarlo a un restaurador en derivación o llevar el control a un lugar en donde se tenga disponible el equipo adecuado de pruebas.

Verificación de la alimentación del control

Abra la puerta del control. En la tarjeta del circuito de entrada de suministro de CA ubicada detrás del bloque de bornes de CA (vea las Figuras 3 y 4) hay dos LED indicadores. El LED superior derecho indica un voltaje de salida de 28 VCC. El LED inferior izquierdo indica que se recibe el voltaje de entrada de 120 VCA. Si los dos LED están iluminados, la tarjeta de la CPU está recibiendo alimentación. Si solamente el LED inferior izquierdo de 120 VCA de entrada está iluminado, el fusible de la tarjeta de suministro de alimentación CA probablemente está fundido.

Verificación del funcionamiento de la batería

Para probar el funcionamiento de la batería, siga los procedimientos descritos en la sección **PROCEDIMIENTO DE PRUEBA DE LA BATERIA** en estas instrucciones.

IMPORTANTE: Se puede poner el control de restauradores tipo FXA o FXB fuera de servicio para probarlo y volverlo a poner en servicio sin necesidad de desconectar el restaurador o de interrumpir el servicio del sistema. Sin embargo, mientras el control está fuera de servicio, el restaurador queda inoperante.

PRECAUCION: Funcionamiento incorrecto del restaurador. Es necesario poner el control fuera de servicio antes de efectuar alguna de las pruebas de Nivel II. El no hacerlo podría causar el funcionamiento incorrecto (inesperado) del restaurador. T250.0

Nivel II: Prueba de un control puesto fuera de servicio

Cómo retirar el control de servicio

Para efectuar las pruebas del Nivel II, es necesario efectuar los pasos siguientes para poner el control fuera de servicio y evitar la posibilidad de mal funcionamiento del restaurador.

1. Ponga el conmutador de bloqueo de disparos por falla a tierra en la posición de bloqueo.
2. Desconecte el cable de control del control.
3. Desconecte la alimentación CA del control.
4. Desconecte la batería del control.

Después de poner el control fuera de servicio, efectúe los pasos siguientes antes de ejecutar las pruebas de Nivel II:

1. Conecte el gabinete del control a tierra usando la orejeta de tierra (Figuras 17, 18 y 19).
2. Conecte la alimentación CA al control.
3. Vuelva a conectar la batería del control.

Prueba con probador tipo MET

El probador de controles de restauradores electrónicos Kyle tipo MET (Figura 22) puede usarse para probar los controles tipo FXA y FXB. El probador MET es totalmente autocontenido e incluye los cables de conexión y de sonda necesarios. Es capaz de efectuar las comprobaciones y pruebas necesarias, desde una prueba sencilla hasta una verificación completa de todos los parámetros de funcionamiento. Las instrucciones de uso del probador tipo MET se encuentran en el boletín de *Información de servicio S280-76-1S.*

010028KM

Figura 22.
Probador electrónico Kyle tipo MET para controles de restauradores.

Una cinta de video de 30 minutos de duración intitulada KSPV7 *Kyle® Type MET Electronic Recloser Control Tester Operation and Testing Procedures* (disponible en inglés solamente) se encuentra disponible como una ayuda suplementaria para el adiestramiento del personal de servicio.

Cuando se va a someter el control de restaurador a prueba, desactive el registrador de eventos, el monitor de trabajo del interruptor, el contador de operaciones y el contador de fallas, para evitar que se registren los eventos de prueba. Consulte la *Información de servicio S280-78-2S, Manual del usuario del software del programador de FX, FXA y FXB* para más información.

Prueba del control con el restaurador

Cierre eléctrico - Restauradores accionados por solenoide

Se necesita voltaje de línea para el funcionamiento de los restauradores automáticos durante la prueba de restauradores equipados con solenoide de cierre (salvo los restauradores equipados con un accesorio de cierre de bajo voltaje).

Para efectuar pruebas con la unidad conectada a la línea, ponga el restaurador en derivación, abra los interruptores de desconexión del lado de la carga y mantenga los interruptores de desconexión del lado de fuente cerrados. Esto retirará de servicio el restaurador, pero mantendrá el voltaje de línea conectado al solenoide de cierre. (Consulte la Figura 23.)

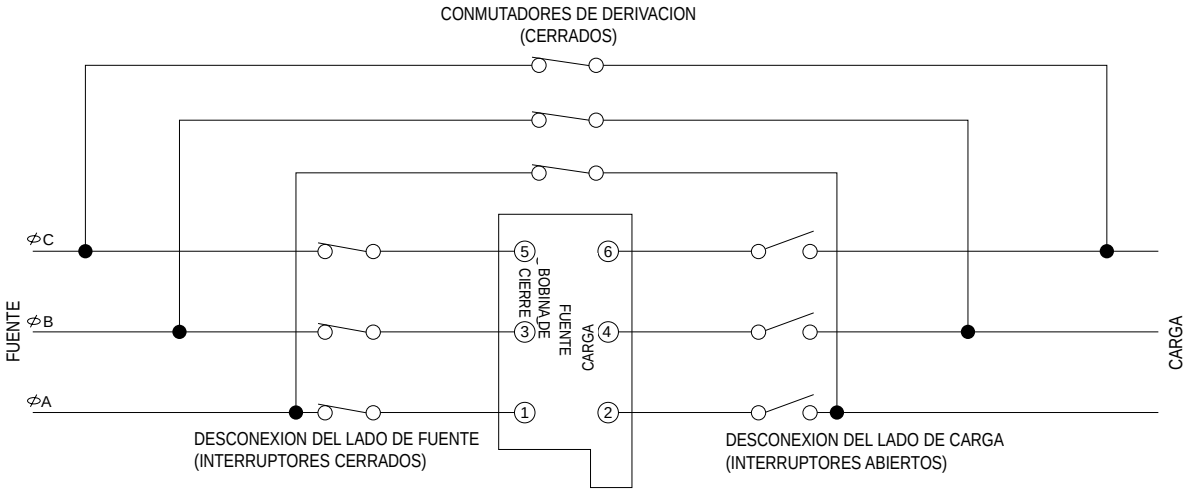


Figura 23
Al cerrar los interruptores del lado de fuente en un restaurador en derivación mientras está conectado a la línea, se proporciona alimentación al solenoide de cierre para permitir el funcionamiento automático durante las pruebas.

Para hacer pruebas en taller, el voltaje del solenoide de cierre se alimenta mediante retroalimentar un transformador con un valor nominal en su lado más bajo igual al voltaje nominal de una fuente de alimentación disponible y con un valor nominal en su lado alto igual al voltaje nominal del restaurador (Figura 24). Un transformador de 75 kVA con el voltaje nominal adecuado y con una reducción de impedancia de aproximadamente 3% da resultados satisfactorios. La fuente de alimentación CA deberá tener una reducción de impedancia comparable.

La bobina de cierre requiere aproximadamente 200 kVA durante la operación de cierre de dos o tres ciclos. El voltaje de trabajo de la bobina del solenoide deberá permanecer aplicado en las boquillas del restaurador durante el intervalo en el cual se aplica alimentación a la bobina de cierre. Este procedimiento no debe usarse en restauradores equipados con el accesorio de cierre de bajo voltaje.

ADVERTENCIA: Voltajes peligrosos. Conecte los conductores X y Y y de tierra permanentemente al tanque del restaurador. NO conecte el conductor Z a ninguna otra fase ni a tierra mecánica. En la fase conectada al conductor Z existen voltajes peligrosos a tierra. Conecte firmemente a tierra todo el equipo. El no hacerlo podría causar lesiones personales graves y/o daños al equipo. T224.1

ADVERTENCIA: Voltajes peligrosos. Se deben colocar el dispositivo de conmutación y el transformador de alto voltaje en una jaula de prueba o dispositivo similar para evitar el contacto accidental con las piezas de alto voltaje. Conecte firmemente a tierra todo el equipo. El no hacerlo podría causar la muerte, lesiones personales graves y daños al equipo. T221.3

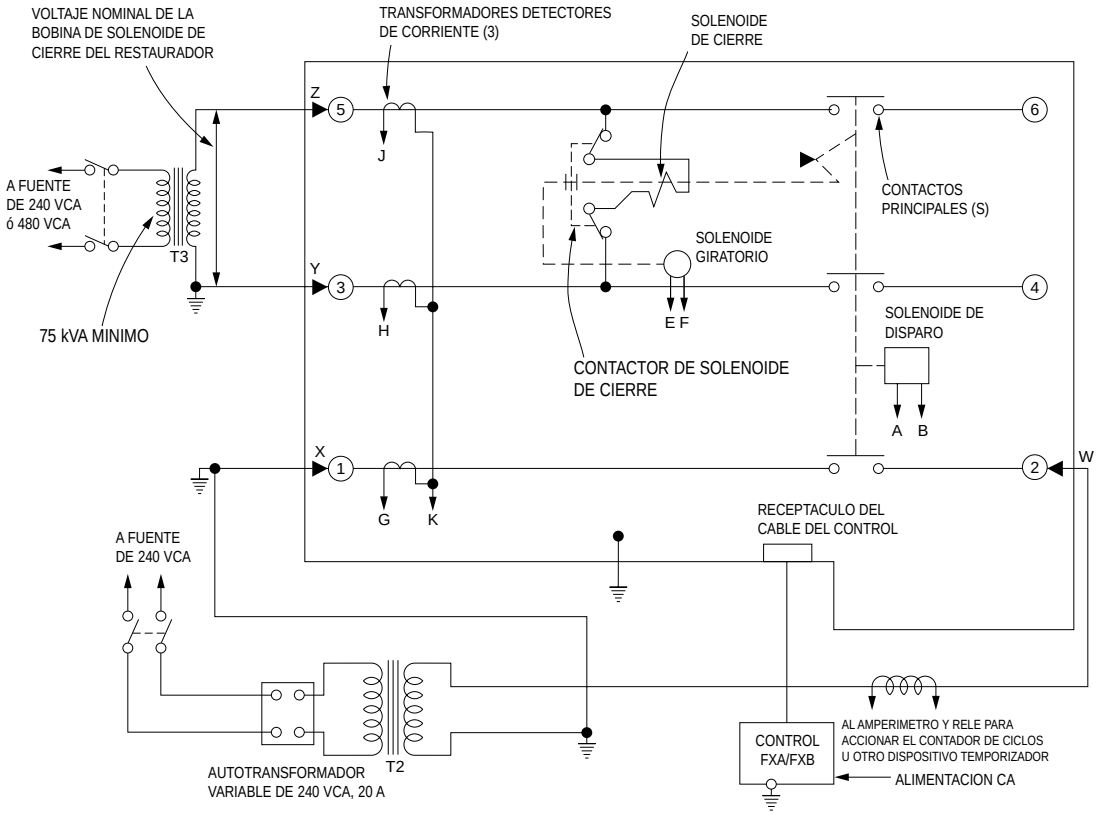


Figura 24.
Circuito de prueba sugerido para restauradores con solenoides de cierre de alto voltaje.

Cierre manual - Restauradores accionados por solenoide

Si no se tiene alto voltaje disponible para alimentar el solenoide de cierre, se puede efectuar un cierre manual en lugar de uno eléctrico. Sin embargo, esto no permite comprobar todos los parámetros del control ya que el cierre manual no está sincronizado con el circuito de control de la bobina de cierre en el control.

IMPORTANTE: Si se efectúa un cierre manual durante la prueba de disparo, el cierre manual del restaurador deberá sincronizarse con la señal de cierre emitida por el control FXA o FXB.

Si no se cierra manualmente el restaurador antes que el control termine su ciclo de emisión de señal de cierre, el control pasará al modo de reintento de cierre.

Si a este punto se cierra el restaurador manualmente, el control determinará que la posición de los contactos del restaurador no es válida. El registrador de eventos registrará un “circuito abierto de cierre – disparo”.

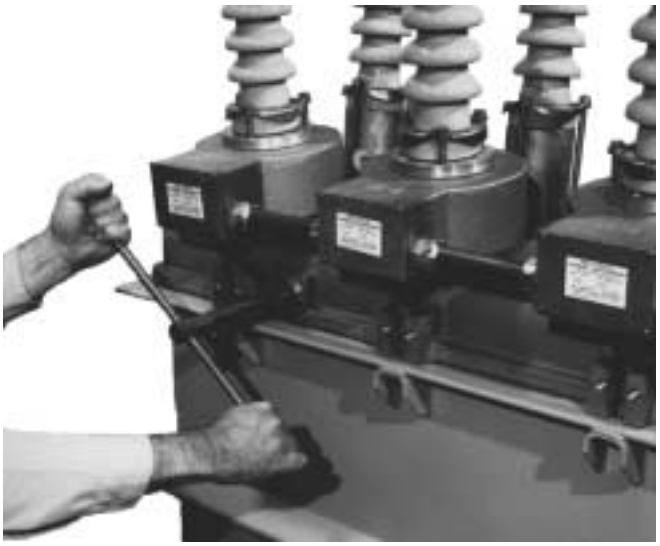
ADVERTENCIA: Riesgo de explosión. Formación excesiva de arcos en los contactos. No utilice la herramienta de cierre manual para cerrar un restaurador que esté energizado. Si se cierra un restaurador con alimentación conectada usando la herramienta de cierre manual se puede causar la formación excesiva de arcos en los contactos, la acumulación rápida de gas dentro del equipo y una posible explosión, la cual puede causar la muerte, lesiones personales graves y daños al equipo.

T203.1

PRECAUCION: PRECAUCION: Daños al equipo. No gire la herramienta de cierre manual más de un cuarto de vuelta en sentido horario. Si se forza la herramienta más allá del tope del mecanismo, se podría romper el pasador del eje de cierre del restaurador. T222.0

Para cerrar el restaurador manualmente:

1. Quite la empaquetadura y la tapa de la abertura para la herramienta de cierre manual del costado de la cabeza del restaurador.
2. Inserte la herramienta tipo T de cierre (accesorio opcional) en la lumbrera y engánchela en el pasador del eje de cierre (Figura 25).
3. Cierre el restaurador poniendo la manija accionadora amarilla (ubicada debajo de la capucha) hacia arriba (posición de CERRADO) y girando la herramienta de cierre un cuarto de vuelta en sentido horario.
4. Después de cada operación de disparo, transcurre aproximadamente 0,5 s mientras el émbolo del solenoide de cierre está subiendo antes de que se reposicione la traba principal. Espere a que el solenoide giratorio emita un “clic” audible.
5. Una vez que se reposiciona la traba principal, se puede volver a cerrar el restaurador con la herramienta de cierre manual. Espere a que el solenoide giratorio emita un “clic” audible.
6. Vuelva a colocar la empaquetadura y la cubierta de la abertura en la cabeza del restaurador después de terminar las pruebas.



82284KMA-F

Figura 25.
Uso de la herramienta de cierre manual para accionar el restaurador.

ADVERTENCIA: Voltajes peligrosos. El restaurador y el control deben estar permanentemente puestos a tierra. Una puesta a tierra no adecuada podría resultar en el contacto con alto voltaje, lo cual causará la muerte o lesiones personales graves. G115.0

Cierre eléctrico - Restauradores accionados por motor

No es necesario aplicar alto voltaje a los restauradores que utilizan un mecanismo de cierre por motor alimentado por una fuente de 240 VCA. Para información respecto a la alimentación del restaurador, consulte el manual de instalación adecuado del restaurador accionado por motor.

La Figura 26 ilustra un circuito de prueba para restauradores accionados por motor. Ya que estos restauradores sólo requieren una fuente de 240 VCA para el cierre, el transformador de alto voltaje (Figura 25) y su jaula protectora se eliminan. El equipo restante es igual al mostrado en la Figura 23.

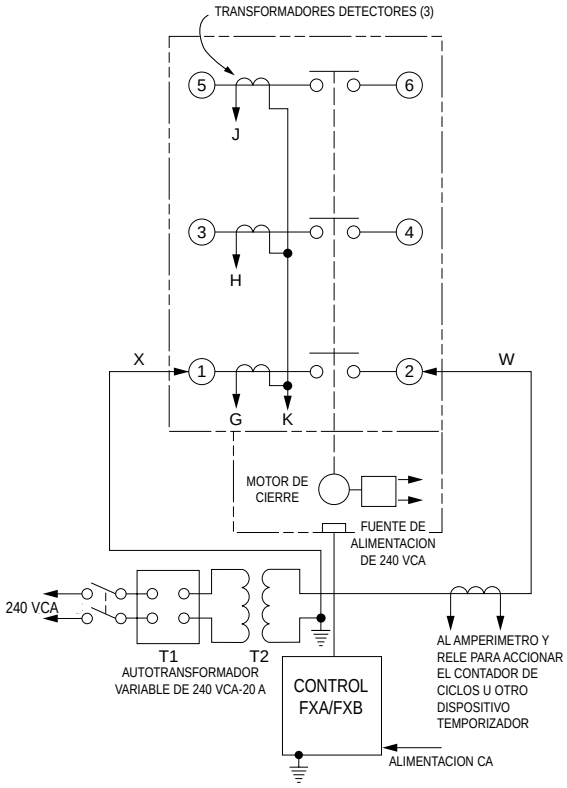


Figura 26
Circuito de prueba sugerido para restauradores accionados por motor.

Después de la prueba del control

Después de terminados los trabajos necesarios, desconecte el control del equipo de pruebas y ejecute el procedimiento siguiente:

1. Desconecte la alimentación CA del control.
2. Desconecte la batería del control.
3. Desconecte el cable del control.
4. Desconecte el cable de puesta a tierra.
5. Después de haber probado el control de restaurador, el registrador de eventos, el monitor de trabajo del interruptor, el contador de operaciones y los contadores de fallas deben ser reposicionados, vea la *Información de servicio S280-78-2S, Manual del usuario del software del programador de FX, FXA y FXB* para más información.
6. Guarde el control en un lugar seco y seguro, o vuélvalo a poner en servicio.

Puesta del control nuevamente en servicio

Lleve a cabo el procedimiento siguiente para volver a poner el control en servicio.

1. Verifique que los ajustes del control son los correctos.
2. Conecte la alimentación CA al control.
3. Enchufe la batería del control.

   Nota: El control no se encenderá hasta que se conecte la alimentación CA.
4. Vuelva a conectar el cable de control al control.
5. Ponga el interruptor de bloqueo de disparo por falla a tierra en la posición NORMAL.
6. Ajuste la hora del reloj del control después de conectar la alimentación CA. (Consulte la información de **AJUSTE DE LA HORA DEL RELOJ** en la *Información de servicio S280-78-2S, Manual del usuario del software del programador de FX, FXA y FXB*, o el documento *S280-78-3, FXB Front Panel Programming Guide*, disponible en inglés solamente.)

INFORMACION DE MANTENIMIENTO

PRECAUCION: Este equipo requiere de inspección y mantenimiento periódicos para asegurar su funcionamiento apropiado. Si no se le mantiene debidamente, podría dejar de funcionar correctamente. El funcionamiento incorrecto podría causar daños al equipo y posiblemente ocasionar lesiones personales. G105.1

Frecuencia de inspecciones

Debido a que los controles de restaurador FXA y FXB se utilizan bajo condiciones de funcionamiento y climáticas que varían ampliamente, la mejor manera de determinar los intervalos de mantenimiento es a través de la experiencia adquirida por el usuario. Cooper Power Systems recomienda la inspección anual del control de restaurador hasta que la experiencia adquirida indique la necesidad de un programa diferente.

Centros de servicio autorizado por la fábrica

Hay centros de servicio autorizado por la fábrica a nivel mundial que proporcionan los servicios de mantenimiento, reparación y pruebas para los controles de restaurador Kyle. Para más información, comuníquese con el representante de ventas de Cooper Power Systems Division.

Repuestos

Los repuestos para los controles Kyle tipo FXA o FXB pueden obtenerse a través del departamento de servicio de la fábrica. Para pedir repuestos, consulte la lista de precios de repuestos para obtener los números de catálogo y precios correspondientes. Consulte con el representante de ventas de Cooper Power Systems para obtener más información y los procedimientos de pedido.

Capacitación en fábrica

Se ofrece capacitación especializada para el control de restaurador con microprocesador modelo FXA o FXB. Para más información, comuníquese con el representante de ventas de Cooper Power Systems.

SEGURIDAD PARA VIVIR

KA2048-448 Rev: 00

COOPER Power Systems

©2002 Cooper Power Systems, Inc.
Kyle® es una marca registrada de Cooper Industries, Inc.
IBM es una marca registrada de IBM Corporation.
Windows es una marca registrada de Microsoft Corporation.

P.O. Box 1640
Waukesha, WI 53187 EE.UU.
www.cooperpower.com

Impreso en papel reciclado